БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Б. А. ВВЕДЕНСКИЙ

ЧЛЕНЫ ГЛАВНОЙ РЕДАКЦИИ

Н. Н. АНИЧКОВ, А. Н. БАРАНОВ, И. П. БАРДИН, Д. С. БЕЛЯНКИН, В. В. ВИНОГРАДОВ, Б. М. ВУЛ, А. А. ГРИГОРЬЕВ, А. И. ДЕНИСОВ, Е. М. ЖУКОВ, А. А. ЗВОРЫКИН (заместитель главного редактора), Б. В. ИОГАНСОН, А. Ф. КАПУСТИНСКИЙ, Г. В. КЕЛДЫШ, А. Н. КОЛМОГОРОВ, М. Б. МИТИН, А. А. МИХАЙЛОВ, А. И. ОПАРИН, К. В. ОСТРОВИТЯНОВ, Ф. Н. ПЕТРОВ, П. Н. ПОСПЕЛОВ, А. Л. СИДОРОВ, В. Н. СТОЛЕТОВ, С. П. ТОЛСТОВ, Е. А. ЧУДАКОВ, П. Ф. ЮДИН

10

ГАЗЕЛЬ—ГЕРМАНИЙ

МХТИ
Государственная [illegible] библиотека
Химический [illegible] отд.
Техническая [illegible] ка

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»

Том подписан к печати 26 января 1952 г.

Г

ГАЗЕ́ЛЬ (арабск.) (неверно г а з е л л а) — поэтическая форма, небольшое лирическое, чаще всего любовного содержания, стихотворение в поэзии народов Азербайджана, Узбекистана, Таджикистана, Ирана. Г. возникла, вероятно, в начале 7 в. В старину Г. исполнялась под аккомпанемент струнного инструмента. Г. состоит из ряда двустиший (бейтов), к-рых обычно не больше 12, с одной рифмой на всё стихотворение; система рифмовки в Г.: aa ba ca da и т. д. Вместе с рифмой в Г. применяется и редиф — слово или ряд слов, повторяющихся вслед за рифмой и замыкающих строку. Особого совершенства достигла Г. у величайшего азербайджанского поэта 12 в. Низами (1141—1203), у поэтов Саади (1184—1291) и Хафиза (1300—89). Вот, напр., газель Низами, в к-рой применены и рифма («готов»—«покров» — «оков» — «слов») и редиф («для милой»):

«В душе всегда базар готов для милой,
Из вздохов я соткал покров для милой.
По лалам сахарным, как сахар, таю;
Готов влачить я груз оков для милой.
Неверная нарушила обеты,
А у меня уж нету слов для милой...»

Среди советских поэтов форма Г. встречается у Г. Лахути (Таджикистан), Гафура Гуляма, Уйгуна (Узбекистан) и др. В русской и западноевропейской литературе форма Г. не привилась.

ГА́ЗЕНАУЭР, Карл (1833—94)— австрийский архитектор. Основные работы Г. — в Вене: здания естественноисторического и художественного музеев (70—80-е гг.), Гофбург-театр (1880—88), выполненные совместно с архитектором Г. *Земпером* (см.), дворец Новый Гофбург (1881, окончен лишь в 1907), постройки для Венской всемирной выставки 1873 и др. Г. — видный представитель эклектической архитектуры последней трети 19 в., в мнимомонументальных, преувеличенно пышных формах которой австрийская буржуазия стремилась выразить значение Вены как столицы Австро-Венгерской империи. Это направление, иногда определяемое как «новое венское барокко», ярко выразилось в архитектуре Вены конца 19 в. и получило нек-рое распространение в застройке других городов Зап. Европы этого периода.

ГА́ЗЕНКЛЕВЕР, Вальтер (1890—1940) — немецкий буржуазный писатель, поэт и драматург. Один из видных представителей *экспрессионизма* (см.). Литературную известность принесли ему драма «Сын» (1914), сборник стихов «Смерть и воскресение» (1916). Творчество Г. отмечено чертами псевдорадикализма, индивидуалистич. протестом против власти семейных традиций, пацифизмом и формалистич. «новаторством», к-рое заключалось в разрушении реалистич. образа, введении в литературу уродливого гротеска, разорванной композиции и пр. После германской революции 1918 Г. открыто встал на антиреволюционные позиции («Политический поэт», 1919, «Решение», 1919, «Чума», 1920, и др.). Однако в 1933 Г. бежал от фашистского произвола и при вторжении во Францию гитлеровских войск покончил с собой.

Соч. Г.: Hasenclever W., Dramen, B., 1924.
Лит.: Walzel O., Die deutsche Dichtung seit Goethes Tod., 2 Aufl., B., 1920.

ГА́ЗЕНКЛЕВЕР, Вильгельм (1837—89) — немецкий социал-демократ, оппортунист. Получил известность как поэт. В молодости был рабочим-кожевником. Примкнув в 1864 к лассальянскому *Всеобщему германскому рабочему союзу* (см.), стал редактором его газеты «Новый социал-демократ». Во время франко-прусской войны 1870—71 выступал как шовинист. В 1871—75 Г. — председатель лассальянского Всеобщего германского рабочего союза. В 1875 на объединительном съезде *эйзенахцев* (см.) и лассальянцев, к-рый закончился созданием социал-демократич. партии, принявшей оппортунистическую т. н. *Готскую программу* (см.), Г. вошёл в руководящий партийный орган в качестве одного из председателей. В 1876—78 редактировал вместе с В. *Либкнехтом* (см.) центральный орган с.-д. партии «Форвертс». Деятельность Г. подверглась резкой критике со стороны К. Маркса и Ф. Энгельса.

Лит.: Энгельс Ф., В Интернационале, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 15, М., 1935; его же, [Письмо] А. Бебелю 10 мая 1883 г., там же, т. 27, М., 1935; его же, Письмо А. Бебелю 18—28 марта 1875 г., в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Избранные произведения в двух томах, т. 2, М., 1949.

ГАЗЕ́ТА. Содержание:

I. Понятие и общий исторический очерк 3
II. Газета в России 4
III. Газета нового типа — большевистская газета . . . 7
IV. Газета в СССР 8
V. Производство и техника оформления газеты 9
VI. Современная газета за рубежом 10

I. Понятие и общий исторический очерк.

Газета — печатное периодическое издание, преимущественно ежедневное, с материалами о текущих, гл. обр. общественно-политических, событиях. Г. имеет ярко выраженный классовый характер и является важнейшим орудием политич. борьбы. Большевистская газета, созданная партией Ленина — Сталина, является острейшим орудием рабочего класса в борьбе за победу коммунизма. «Газета, — говорит В. И. Ленин, — не только коллективный пропагандист и коллективный агитатор, но также и коллективный организатор» (Соч., 4 изд., т. 5, стр. 10). Большевистская газета пропагандирует великие идеи марксизма-ленинизма, агитирует за лозунги больше-

вистской партии, организует трудящихся на борьбу за претворение в жизнь этих лозунгов, осуществляет прочную связь партии с народными массами. Большевистская газета — газета нового типа. Принципами большевистской газеты являются: партийность, высокая марксистско-ленинская идейность, подлинная народность и массовость, непримиримость к врагам коммунистической партии и рабочего класса, правдивость (см. *Большевистская печать*).

Буржуазия использует Г. как средство обмана и дезинформации трудящихся, как орудие пропаганды реакционной идеологии капитализма (см. *Буржуазная печать*). В. И. Ленин указывал, что «капитализм делал из газет капиталистические предприятия, орудия наживы для богачей, информации и забавы для них, орудия обмана и одурачения для массы трудящихся» (Соч., 4 изд., т. 32, стр. 108). Насквозь лживая и продажная по своему характеру, буржуазная Г. является одним из средств, при помощи к-рых буржуазия пытается продлить существование обречённого историей на гибель капиталистического эксплуататорского строя. Антинародная сущность всякой буржуазной Г. сказывается прежде всего в том, что она наполнена злобой и ненавистью к лагерю мира, демократии и социализма; в то же время она является ярым пропагандистом империалистич. войн. Ярким примером современной буржуазной Г. являются Г. американских монополистов, к-рые используют печать в своих агрессивных разбойничьих целях.

Современная Г. в том виде, в каком она вошла в обиход общественно-политической жизни, сложилась и оформилась в эпоху капитализма. Некоторыми, хотя и весьма отдалёнными, прообразами Г. можно считать бюллетени, выпускавшиеся в Риме по предписанию Юлия Цезаря в 1 в. до н. э. и просуществовавшие до начала 4 в. н. э. Бюллетени содержали краткие протоколы заседаний сената (т. н. «Acta senatus»), а также сообщения о других событиях из жизни римлян (т. н. «Acta diurna populi Romani»). Они писались на особой доске, покрытой гипсом, и помещались в общественных местах. Копии этих бюллетеней снимались писцами и рассылались по городам и провинциям Рима. В более развитом виде, приближающемся к типу Г., издания подобного рода появились и на Востоке, в частности в Китае.

Сбор и распространение информации для осведомления населения о главнейших явлениях экономической и политической жизни способствовали зарождению Г. В средневековой Европе пунктами обмена информацией являлись торговые портовые города и культурные центры. В 16 в. в Венеции возникли бюро по сбору информаций о политических событиях, ценах на товары, о прибытии и отвале кораблей и т. д. В Венеции существовал цех «писателей новостей» («Scrittori d'avvisi»); в Риме он назывался «Novellanti», или «Gazettanti». Появились также и рукописные листки с сообщениями о новостях городской жизни, слухах, происшествиях, с хроникой о придворной жизни и пр. Во Франции они назывались «Nouvelles à la main», в Англии «News Letters» и т. д. В Германии большой известностью пользовалась рукописная Г. торгового дома Фуггеров, выходившая регулярно в Лейпциге, имевшая своих агентов во многих крупных центрах мира, к-рые снабжали её разнообразными известиями.

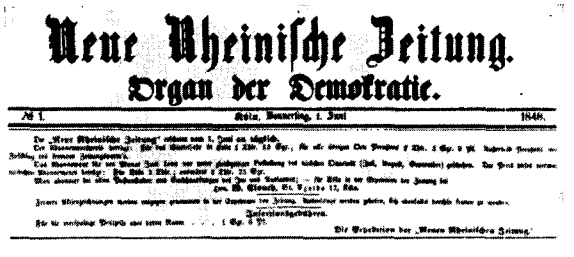
Слово «Г.» обычно производится от наименования мелкой серебряной венецианской монеты (gazetta), по цене к-рой продавались тогдашние листки сообщений. В обиходный язык слово «Г.» широко вошло с распространением созданной в 1631 Теофрастом Ренодо французской «La Gazette», переименованной в 1762 в «Gazette de France» и просуществовавшей до 1914.

Первыми более или менее регулярно выходившими Г. были: германская «Авизо реляцион одер цейтунг» («Aviso relation oder Zeitung») (1609), антверпенская «Ньюве тийдинген» («Nieuwe Tijdingen») (1616), английская «Уикли ньюс фром Итали, Джёрмани...» («The Weekly News from Italy, Germany...») (1622), французская «Газетт» («La Gazette») (1631) и др. Ежедневные и регулярно выходившие Г. появились: в Германии в 1663 «Лейпцигер цейтунг» («Leipziger Zeitung»), в Англии в 1702 «Дейли курант» («Daily Courant»), во Франции в 1777 «Журналь де Пари» («Journal de Paris») и др. В течение долгих лет Г. выходили небольшими тиражами, что в значительной степени объяснялось несовершенством типографской техники, а также неграмотностью народа и дороговизной Г. До 18 в. Г. печатались на ручных станках. На тиражах Г. сильно сказывались запреты и цензурные преследования. Широкое распространение Г. получили в период английской буржуазной революции 17 в., французской буржуазной революции конца 18 в. и гражданской войны 1861—65 в США.

Сильное влияние на развитие Г. оказали революционные события в Европе конца 18 в. и в течение 19 в. В период французской буржуазной революции конца 18 в. во Франции возникло значительное число Г., в т. ч. «Ами дю пёпль» («Ami du peuple») Марата, выходившая с 12 сент. 1789 по 21 сент. 1792, «Пер Дюшен» («Le Père Duchesne») Эбера (Hébert) и др. Газета Эбера выходила с 1790 по 1792 и пользовалась огромной популярностью. Под этим названием выходили Г. революционного Парижа и позже — в 1848 и 1871. Однако уже в годы Консульства большинство Г., возникших в начале французской буржуазной революции, было закрыто. Так, из 70 Г., издававшихся в Париже и департаменте (области) Сены, было закрыто 60, а министру юстиции поручалось наблюдать за тем, чтобы не допускать в дальнейшем появления новых Г. С 1811 редактирование и издание Г., значительно сократившихся в стране, вверялось лицам, облечённым особым доверием наполеоновского правительства.

В Англии в течение 1-й половины 19 в. выходило несколько чартистских Г. Одной из ранних Г. — печатных органов чартистского движения — была «Пур мэнс гардиан» («Poor Man's Guardian»), выходившая с июля 1831 по декабрь 1835. В некоторых левых чартистских Г. последующего времени сотрудничали К. Маркс и Ф. Энгельс. В 1851—52 К. Маркс редактировал статьи по экономическим вопросам в «Нотс ту пипл» («Notes to the People»), выходившей под редакцией Эрнста Джонса. Несколько статей было написано для этой газеты Ф. Энгельсом. В «Пиплс пейпер» («People's Paper») были помещены в период 1852—56 статьи К. Маркса об английской экономике, политике и рабочем движении, о Крымской войне, о Франции Наполеона III, часть из к-рых одновременно публиковалась в американской радикальной Г. «Нью-Йорк дейли трибюн» («New-York Daily Tribune»).

Воинствующим органом немецкой революционной демократии была «Рейнише цейтунг» («Rheinische Zeitung»), издававшаяся в Кёльне; с апреля 1842 в этой Г. сотрудничал К. Маркс, а с октября 1842 он стал её главным редактором. На страницах этой Г. печатался Ф. Энгельс. Газета К. Маркса подвергалась самым жестоким преследованиям со стороны прусских монархических властей и 31 марта 1843 была закрыта.


Neue Rheinische Zeitung.
Organ der Demokratie.
№ 1. Köln, Donnerstag, 1. Juni 1848.

Первый номер «Новой рейнской газеты» К. Маркса и Ф. Энгельса.

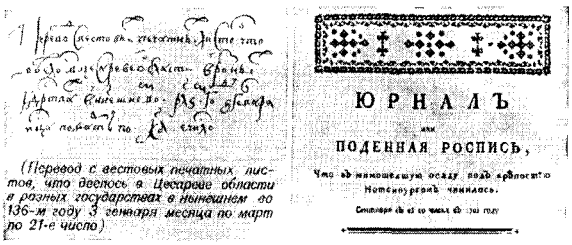
1 июня 1848 в Кёльне вышел первый номер знаменитой газеты К. Маркса и Ф. Энгельса — «Нейе рейнише цейтунг» («Neue Rheinische Zeitung»), в то время являвшейся «лучшим, непревзойденным органом революционного пролетариата» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 21, стр. 64). Как указывал впоследствии Ф. Энгельс, «ни одна из немецких газет, — ни раньше, ни после, — не имела подобной силы и влияния, не умела так электризовать пролетарские массы, как „Новая рейнская газета“» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 6, стр. 10—11). Г. выходила ежедневно, тиражом в 5—6 тыс. экз. Её последний номер, напечатанный красной краской, вышел 19 мая 1849.

В героические дни Парижской Коммуны выходило несколько Г. — боевых революционных органов парижских коммунаров, в т. ч. «Le Père Duchêne». Её издавали Вермерш, Вильом и Эмбер. Г. резко критиковала прудонистов, требовала применения решительных мер против контрреволюции и была тесно связана с массами. Первый номер этой Г. вышел 6 марта 1871, а последний (68-й) — 22 мая, когда часть Парижа находилась уже в руках версальцев.

II. Газета в России.

Г. в России появились почти одновременно с возникновением периодич. печати в странах Западной Европы. В царствование Михаила Фёдоровича

дьяки московского Посольского приказа составляли для царя сводки иностранных новостей, извлечённых из донесений русских агентов за границей и из других источников. Эти, первоначально рукописные, Г. носили название «Куранты». Наиболее ранний экземпляр, сохранившийся в архивах, относится к 1621. Г. в современном значении этого слова, с относительно крупным тиражом, появляется в России


(Перевод с вестовых печатных листов, что деелось в Цесарстве области в разных государствах в нынешнем во 136-м году 3 генваря месяца по март по 21-е число)

ЮРНАЛЪ
или
ПОДЕННАЯ РОСПИСЬ,

Заглавный абзац «Курантов» от 1628 (слева). Один из номеров первопечатной газеты в России (перепечатка из «Книги Марсовой», 2 изд., СПБ, 1766) (справа).

при Петре I, в январе 1703. Указ Петра об издании печатной Г., сменившей собой рукописные «Куранты», был опубликован 16 декабря 1702. Во 2-й половине декабря вышло несколько номеров первопечатной Г. «Ведомости». 27 декабря был напечатан «Юрнал или поденная роспись» о взятии древнерусского Орешка (Нотенбурга). Наряду с названием «Ведомости Московского государства», Г. обыкновенно озаглавливалась «Российскими ведомостями», «Ведомостями московскими», что являлось сокращённой формой полного заглавного титула Г. С 2 января 1703 начали регулярно издаваться «Ведомости о военных и иных делах, достойных знания и памяти, случившихся в Московском государстве и во иных окрестных странах». Тираж «*Ведомостей*» (см.) колебался от 200 до 4 000 экз.; издавались они в Москве и Петербурге попеременно и содержали внутреннюю и иностранную информацию. «Ведомости» Петра I, имевшие в отличие от первых Г. на Западе общегосударственный характер, просуществовали до конца 1728 и были заменены Г. «Санкт-Петербургские ведомости», издававшейся Академией наук и выходившей 2 раза в неделю, а с 1815 — ежедневно. В 1756 при Московском университете стала выходить (2 раза в неделю) Г. «*Московские ведомости*» (см.) тиражом в 600 экз. После перехода в порядке аренды к Н. И. Новикову она выходила тиражом в 4000 экз. и была в России ведущей Г. 18 в. Наряду с «Санкт-Петербургскими ведомостями» и «Московскими ведомостями» в начале 19 в. возникли «Северная почта» (1809), «Русский инвалид» (1813), «Коммерческая газета» (1825), «Земледельческая газета» (1834) и др., а из числа частных изданий — «Литературная газета» (1830) А. А. Дельвига, в которой сотрудничал А. С. Пушкин. Попытки Пушкина организовать свою общественно-политическую и литературную газету «Дневник» успеха не имели вследствие суровых цензурных условий. Правительство Николая I, не разрешая издания прогрессивных Г., поддерживало


Полный титул «Ведомостей» Петра I за 1703.


[1]

САНКТПЕТЕРБУРГСКІЕ
ВѢДОМОСТИ.

No. 1.

въ субботу 4 дня Генваря 1729 года.

Первый номер «Санкт-Петербургских ведомостей» (1729).

«Северную пчелу» (1825) Ф. В. Булгарина, тесно связанную с Третьим отделением. В 40-х гг. 19 в. в крупных губернских городах страны были созданы «*Губернские ведомости*» (см.).


МОСКОВСКІЯ ВѢДОМОСТИ.

No. 1.

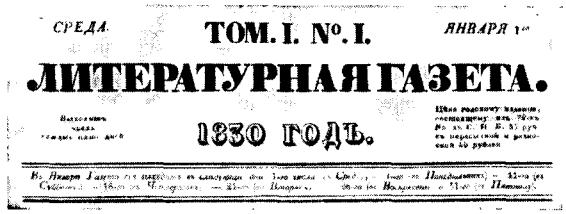
въ пятницу апрѣля 26. дня 1756. года.

Первый номер «Московских ведомостей» (1756).

В дворянский период освободительного движения в России (1825—61) революционной и бесцензурной Г. был «*Колокол*» (см.) А. И. Герцена, выходивший в Вольной русской типографии в Лондоне (1857—67) и пользовавшийся огромным влиянием. Всего вышло 245 номеров.

В связи с развитием буржуазных отношений и подъёмом общественного движения 60-х гг. 19 в.

возросла и печать. В России в это время издавалось свыше 100 Г. Наиболее значительными из них были «Московские ведомости», перешедшие в аренду М. Н. Каткова в 1863, «*Русские ведомости*» (см.) (1863) — Г., связанная с кругами либеральной профессуры, «*Новое время*» (см.) (1868) А. С. Суворина, «Северная почта» (1862) и др. Г. «Голос» (1863) А. А. Краевского была либеральной. «Неделя» (1868), впоследствии редактировавшаяся П. А. Гайдебуровым, была правонароднической изданием. Славянофилы издавали Г. «День» (1862), организованную И. С. Аксаковым. Значительно возросла пресса промышленников — «Промышленная газета» (1865), «Акционер» (1860), «Биржевые ведомости» (1861), с их первой в России «Вечерней газетой» (1866), и др.



СРЕДА. ТОМ. I. № I. ЯНВАРЯ 1-го

ЛИТЕРАТУРНАЯ ГАЗЕТА.

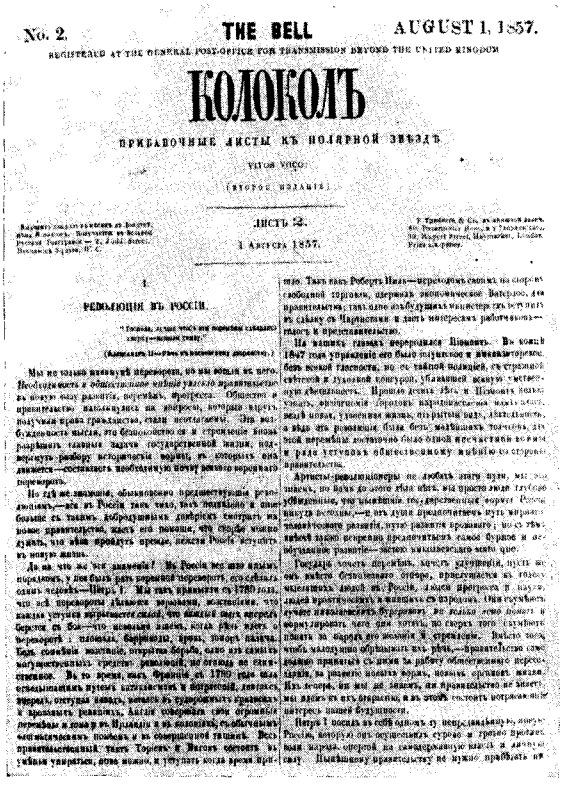
1830 ГОДЪ.

Первый номер «Литературной газеты» А. А. Дельвига (1830).

В период разночинского (общедемократического или буржуазно-демократического) освободительного движения (1861—95) трибуной передовой общественной мысли для революционных демократов и народников были журналы «*Современник*», «*Русское слово*» (см.), а затем «*Отечественные записки*» (см.), в к-рых развернулась деятельность Н. Г. Чернышевского, Н. А. Добролюбова, М. Е. Щедрина, Н. А. Некрасова, Д. И. Писарева и др. Попытки революционных демократов из группы «Современника» издавать свои легальные Г. «Век» (1862), «Очерки» (1863), «Народная летопись» (1865) оказались безуспешными. Царское правительство закрыло эти Г. вскоре после выхода первых номеров.

Развитие капитализма в России вызвало рост буржуазной прессы не только в столицах — Петербурге и Москве, но и в провинции, в крупных торгово-промышленных и университетских городах. Так, наряду с официальными «Губернскими ведомостями», появились «Амур» (в Иркутске), «Волга» и «Восток» (в Астрахани), «Дон» (в Воронеже), «Киевлянин» и «Киевский телеграф» (в Киеве), «Кавказ» (в Тифлисе), «Коммерческий листок» (в Саратове), а также Г. в Одессе, Рыбинске, Екатеринославе и в других городах России. Появление Г. в провинции было показателем дальнейшего роста общественной жизни, развития торговли и промышленности, *освобождавшихся от пут и стеснений крепостничества*. Возникли и такие Г., как «Петербургский листок» (1864), «Московский листок» (1873) и др. (см. *Биржевая печать* и *Жёлтая печать*).

В 1860 в России выходило 7 ежедневных Г. (5— в Петербурге, 2 — в Москве) и 98 *еженедельных*, из них частных и общественных — 36. В 1891 издавалось 70 ежедневных и 226 еженедельных Г. В 1881 на 35 журналов приходилось 83 Г. общественно-политического характера, в 1890 на 29 журналов — 79 Г., в 1900 на 36 журналов — 125 Г. Царское правительство душило свободное печатное слово. Для не угодных правительству Г. существовали жёсткие ограничения. В период реформ был издан



№ 2. THE BELL AUGUST 1, 1857.

REGISTERED AT THE GENERAL POST-OFFICE FOR TRANSMISSION BEYOND THE UNITED KINGDOM

КОЛОКОЛЪ

ПРИБАВОЧНЫЕ ЛИСТЫ КЪ ПОЛЯРНОЙ ЗВѢЗДѢ

ЛИСТЪ 2.

1 АВГУСТА 1857.

I.

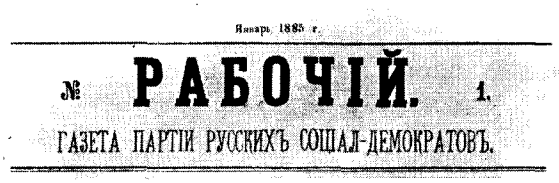
РЕВОЛЮЦІЯ ВЪ РОССІИ.

Второй номер «Колокола» А. И. Герцена (1857).

новый цензурный устав (1865). От предварительной цензуры были освобождены лишь издания в 10 печатных листов и более. При организации периодич. изданий от издателя брался залог в несколько тысяч рублей. Кроме того, литературные дела рассматривались судебными палатами наряду с делами политическими и карались по закону о государственных преступлениях. Цензурный устав 1865 был направлен исключительно против прогрессивной и революционной печати. Особенно тяжёлым было положение провинциальной прессы. Под строгим полицейским наблюдением находилась деятельность журналистов. Цензурные взыскания и ограничения усилились с 1873, когда министру внутренних дел было предоставлено право, по соображениям правительственного порядка, налагать взыскания на издателей и редакторов. Печать была поставлена в полную зависимость от произвола царских чиновников. За 15 лет (с 1855) пресса получила 177 предостережений, причём издание 52 органов печати было приостановлено на срок от 3 до 6 мес., а десятки Г. и журналов были закрыты. Цензурные гонения ещё более усилились в годы царствования Александра III и Николая II. В 1882 наблюдение за печатью было *возложено «Временными правилами» на четырёх министров* во главе с обер-прокурором Святейшего синода, крайним реакционером Победоносцевым. Совещание четырёх министров осуществляло прямую административную и судебную расправу с неугодной царскому правительству печатью. В период революции 1905—07, в особенности после неё, под гнётом «Положения о чрезвычайной охране» находилась революционно-демократическая и рабочая пе-

чать. Повсеместно применялись штрафы и аресты редакторов.

В 80-х гг. 19 в. возникли первые рабочие Г.: «Рабочая заря», организованная С. Н. Халтуриным и В. П. Обнорским (15 февраля 1880 вышел один номер), «Рабочая газета» А. И. Желябова и «Рабочий», издававшаяся (1885) социал-демократической группой Д. Благоева. После выхода второго номера Г. типография была разгромлена полицией, а издатели Г. арестованы.


Январь 1885 г.

№ РАБОЧІЙ. 1.

ГАЗЕТА ПАРТІИ РУССКИХЪ СОЦІАЛ-ДЕМОКРАТОВЪ.

Первый номер нелегальной газеты группы Д. Благоева (1885).

С конца 19 — начала 20 вв. в России росла буржуазная печать. Возникли крупнейшие газетные и издательские предприятия. В руках капиталистов находились типографии, бумажные фабрики и средства по распространению печати. Крупнейшими предпринимателями в газетно-издательском деле были А. С. *Суворин* (см.) в Петербурге и И. Д. *Сытин* (см.) в Москве. Суворин издавал «Новое время» (1868), Сытин — «Русское слово» (1895), редактором к-рой одно время был фельетонист В. М. *Дорошевич* (см.). В газете «Россия» (1899) принимал участие буржуазный литератор А. В. Амфитеатров.

Из провинциальных Г. 90-х гг. наиболее значительными были: «Волжский вестник» (Казань), «Одесские новости», «Нижегородский листок», «Кавказ», «Самарская газета» и др. В самарской, нижегородской и одесской Г. печатался М. Горький, в нижегородской — В. Г. Короленко. В 1896—97 в Самаре выходила Г. «легальных марксистов» — «Самарский вестник».

Помещичьи и буржуазные Г., одни с позиций якобы либеральных, другие — с откровенно монархических, верой и правдой служили самодержавию и капитализму. В ответ на растущее революционное движение рабочего класса буржуазия шла по пути организации своих политических партий, в к-рых бывшие народники, вроде Л. А. Тихомирова, и бывшие «легальные марксисты», вроде П. Б. Струве, объединились с зубатовцами в своей ненависти к революционному пролетариату и марксизму. В. И. Ленин отмечал, что у либералов из «Русских ведомостей» правый кадетизм своеобразно сочетался с народническим налётом, но при первых же раскатах революционного грома они открыто перешли в лагерь контрреволюции и учили просыпающиеся массы рабской морали и рабской политике (см. Соч., 4 изд., т. 19, стр. 111—112). Буржуазная Г. меняла свой облик еще с 90-х гг. и особенно после первой русской революции 1905—07. Повысилась роль передовой статьи, выросло значение корреспонденции, рассказ начали вытеснять очерк и фельетон, коммерческие объявления стали занимать всё большую площадь газетного листа. По официальным данным, в России в 1908 издавалось 794 Г., в 1913—856. Общий разовый тираж в 1913 исчислялся в 2,7 млн. экз. Наиболее известными помещичьими и буржуазными Г., кроме «Нового времени», «Русского слова» и др., были: «Речь», «Русские ведомости», «Голос Москвы», «Утро России», «Россия», «Торгово-промышленная газета», а из бульварных Г. — «*Газета-копейка*» (см.) и др.

III. Газета нового типа — большевистская газета.

В конце 19 в. в России возникли Г. нового типа. Появление первых рабочих социал-демократических Г. в обстановке нараставшего подъёма рабочего движения и приближавшейся революции 1905—07 свидетельствовало о том, что рабочий класс, организуемый РСДРП, выходил на арену как решающая революционная сила, способная осуществить свою великую освободительную роль в борьбе против самодержавия и капитализма. С 1895 начинается третий, пролетарский период в истории освободительного движения в России. Возникшие в этой обстановке первые социал-демократические Г. являлись органами РСДРП, руководившей борьбой рабочего класса с самодержавием и капитализмом; эти Г. развивались в борьбе с оппортунизмом в рабочем движении — с экономистами, меньшевиками, троцкистами и др. Организаторами и руководителями большевистских газет были вожди рабочего класса В. И. Ленин и И. В. Сталин.

В августе и декабре 1897 в Киеве вышло 2 номера нелегальной с.-д. «Рабочей газеты», к-рая вела подготовительную кампанию по созыву I съезда РСДРП. Первой общерусской политической марксистской нелегальной Г. в России была «*Искра*» (см.) (декабрь 1900), основанная В. И. Лениным и сыгравшая огромную роль в создании большевистской партии и в руководстве рабочим революционным движением в России. С помощью «Искры» были ликвидированы кустарщина и идейный разброд в социал-демократическом движении и подготовлен II съезд РСДРП, на к-ром «Искра» была утверждена центральным органом партии. В Закавказье И. В. Сталиным была создана первая нелегальная марксистская газета в Грузии «*Брдзола*» (см.) («Борьба», 1901). В передовой статье первого номера И. В. Сталин писал, что Г. «должна давать ясный ответ на все вопросы, связанные с рабочим движением, разъяснять принципиальные вопросы, разъяснить теоретически роль рабочего класса в борьбе и озарять светом научного социализма каждое явление, с которым сталкивается рабочий» (Соч., т. 1, стр. 9). В период революции 1905—07 большевистская партия под руководством В. И. Ленина и И. В. Сталина развернула огромную издательскую деятельность по выпуску нелегальных и легальных газет. В декабре 1904 вышел первый номер нелегальной большевистской газеты «*Вперед*» (см.), к-рая подготовила III съезд партии и организовывала рабочий класс на борьбу с царизмом. По решению III съезда РСДРП в мае 1905 начинает выходить центральный орган партии — газета «*Пролетарий*» (см.).

Первая легальная большевистская газета «*Новая жизнь*» (см.) издавалась под руководством В. И. Ленина в Петербурге с 9 ноября по 16 декабря 1905. Она являлась боевым революционным органом рабочего класса России и его авангарда — большевиков. После закрытия этой Г. было организовано издание легальных Г. «*Волна*», «*Эхо*» (см.), «Вперёд» и др. Г. подвергались жестоким гонениям со стороны царских властей и закрывались.

В Закавказье под руководством И. В. Сталина издавалось несколько нелегальных и легальных большевистских газет. Нелегальная «*Пролетариатис брдзола*» (см.) («Борьба пролетариата», 1903—05) сыграла выдающуюся роль в укреплении большевист-

ской партии и в революционной борьбе пролетариата. Легальные газеты «Кавказский рабочий листок», «Новая жизнь», «Новое время» и др. пропагандировали великие идеи марксизма-ленинизма, организовывали массы на борьбу с царизмом. С апреля 1906 в Баку стала выходить нелегальная большевистская газета «*Бакинский рабочий*» (см.), с августа 1907 по июнь 1908 издавалась легальная «*Гудок*» (см.) — массовая рабочая газета, созданная по инициативе И. В. Сталина, а с июня 1907 по осень 1909 — «*Бакинский пролетарий*» (см.).

В период столыпинской реакции (1907—12) выходило несколько большевистских газет, в т. ч. нелегальные заграничные — «*Пролетарий*», «*Социал-демократ*» (см.), легальная «*Звезда*» (см.), издававшаяся в Петербурге с декабря 1910, латышская «Циня» («Борьба»), издававшаяся большевиками Латвии, и др.

В начале 1912, в обстановке нового подъёма рабочего движения, была основана согласно указанию В. И. Ленина, по инициативе И. В. Сталина большевистская газета «*Правда*» (см.), имевшая огромное значение для развития революционного движения в России, для судеб социалистической революции. «С „Правдой" росло целое поколение революционного пролетариата, которое провело потом Октябрьскую социалистическую революцию» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 148]. Деятельностью большевистской «Правды» руководили В. И. Ленин и И. В. Сталин. В годы первой мировой войны центральный орган большевистской партии — «*Социал-демократ*» (см.) под руководством В. И. Ленина высоко держал знамя марксизма-ленинизма, разоблачал социал-шовинистов, организовывал массы на борьбу за превращение войны империалистической в войну гражданскую.

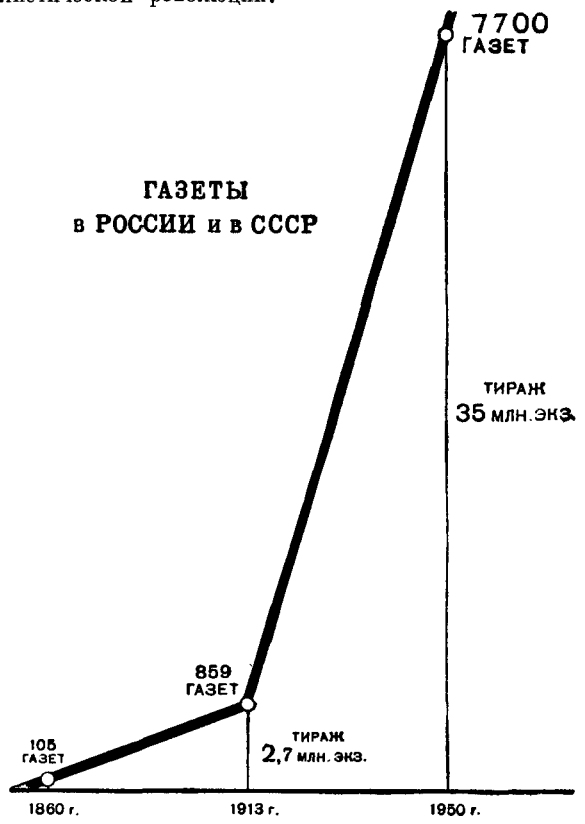
5 (18) марта 1917 в Петрограде возобновляется выпуск большевистской газеты «Правда»; с этого времени она становится центральным органом большевистской партии. В других городах губернские комитеты большевистской партии издавали свои большевистские газеты. Так, в марте 1917 в Москве начала выходить Г. «Социал-демократ».

IV. Газета в СССР.

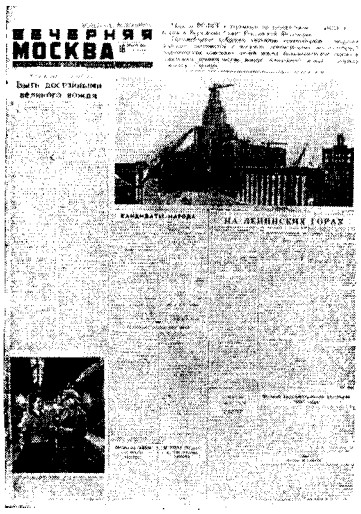
Советская газета имеет подлинно народный характер. Она является могучим средством большевистской партии в руководстве хозяйственной, политической и культурной жизнью страны социализма. «Печать — самое сильное оружие, при помощи которого партия ежедневно, ежечасно говорит с рабочим классом на своём, нужном ей языке. Других средств протянуть духовные нити между партией и классом, другого такого гибкого аппарата в природе не имеется» (Сталин И. В., Соч., т. 5, стр. 204). Основными задачами газет в СССР являются: коммунистическое воспитание масс, разъяснение политики партии и Советской власти, мобилизация масс на строительство коммунизма, смелое и последовательное развёртывание критики и самокритики, организация социалистического соревнования строителей коммунизма, борьба за мир, разоблачение поджигателей войны.

Широкая сеть Г. была создана в первые годы Советской власти. В. И. Ленин и И. В. Сталин, руководя гигантской работой по построению первого в мире Советского социалистического государства, уделяли исключительно большое внимание развитию советской большевистской печати.

Газетная сеть и тиражи газет в СССР непрерывно растут. В 1950 выпускалось 7700 печатных Г. (в 9 раз больше, чем в 1913) на 119 языках, с общим разовым тиражом в 33 млн. экз. (почти в 13 раз больше, чем в 1913). Общий годовой тираж — 6,5 млрд. экз. Районные, фабрично-заводские, а также стенные Г. возникли после Великой Октябрьской социалистической революции.



По своему типу советские Г. подразделяются на всесоюзные, Г. союзных и автономных республик, краевые, областные, городские и районные, фабрично-заводские. На фабриках и заводах, в совхозах и колхозах, в учреждениях и учебных заведениях выпускаются стенные Г. Издаются Г. по различным отраслям народного хозяйства, науки, культуры, техники, искусства, Г. для детей, юношества и др. В 1950 в СССР издавалось 25 всесоюзных Г., в т. ч. «Правда», «Известия Советов депутатов трудящихся СССР», «Труд», «Комсомольская правда», «Красная звезда», «Красный флот», «Пионерская правда», «Ведомости Верховного Совета СССР», «Литературная газета», «Советское искусство», «Советский спорт», «Социалистическое земледелие», «Советское хлопководство», «Гудок», «Учительская газета», «Лесная промышленность», «Совхозная газета», «Сталинский сокол» и др. Годовой тираж всесоюзных Г. составлял св. 30% всей газетной продукции СССР. В 1950 выпускалось св. 100 республиканских Г. (годовой их тираж составлял ок. 15% газетной продукции СССР) и св. 300 краевых и областных (годовой тираж — ок. 30% всего тиража Г.). Районные Г. особенно широкое развитие получили в связи с решением ЦК ВКП(б) от 18 янв. 1931 «О сельской, районной и низовой печати». В 1950 выпускалось более 4 тыс. районных Г., т. е. в среднем 1 Г. на район; в нек-рых районах — по 2 и 3 Г. на различ-



«Вечерняя Москва» — орган МГК ВКП(б) и Моссовета.



«Вечерний Ленинград» — орган ЛГК ВКП(б) и Ленсовета.

ных языках. В 1950 выходило также ок. 400 городских Г., в т. ч. несколько вечерних — «Вечерняя Москва», «Вечерний Ленинград» и др. Годовой тираж районных и городских Г. составлял ок. 15% общего тиража Г. Фабрично-заводские Г. особенно большое развитие получили после решения ЦК ВКП(б) «О фабрично-заводской печати» от 19 августа 1932, в к-ром в развёрнутом виде были сформулированы их основные задачи в борьбе за выполнение и перевыполнение производственных планов, за социалистическое отношение к труду, за коммунистическое воспитание масс. Фабрично-заводских Г. (в т. ч. печатных многотиражек в совхозах, МТС, колхозах, в учебных заведениях, учреждениях и т. п.), а также политотдельских и других Г. выпускалось в 1950 около 3 000. Годовой тираж составлял около 10% всей газетной продукции. Г. всесоюзного и республиканского значения выходят 6 раз в неделю («Правда» — ежедневно); областные Г. — 5—6 раз в неделю, меньшую периодичность (1—3 раза в неделю) имеют пионерские и районные Г. Всесоюзные, республиканские, краевые и областные Г. выпускаются, как правило, в четырёхполосном, а иногда в шести- и восьмиполосном объёме; часть районных и городских Г. имеет двухполосный объём.



Печатная многотиражка московского завода «Серп и молот» (1950).

Большевистская газета — массовая; она строится на постоянном расширении круга участвующих в ней авторов, на широком привлечении рабочих и сельских корреспондентов. Участие рабселькоров (см. *Рабселькоровское движение*) характерно для советской большевистской печати, принципиально отличной от буржуазно-помещичьей дореволюционной печати в России, от капиталистической печати за рубежом.

Организационная структура редакций советских Г. коренным образом отличается от структуры редакций капиталистич. Г.; она предусматривает широкие возможности и обязанность работы с внередакционным активом, с авторами из рабочих, колхозников и интеллигенции. Всесоюзные, республиканские, краевые и областные Г. имеют сеть собственных корреспондентов. На корреспондентов возлагаются авторские и организаторские функции, им вменяется в обязанность организовывать поток материалов в Г. Центральные Г. («Правда», «Известия» и др.) имеют собственных корреспондентов в СССР и в зарубежных странах. За выдающиеся успехи в области коммунистического воспитания трудящихся и организацию масс на коммунистическое строительство ряд Г. награждён орденами: «Правда» — орденом Ленина, «Известия» — орденом Трудового Красного Знамени, «Комсомольская правда» — орденом Ленина, орденами Отечественной войны и Трудового Красного Знамени, «Пионерская правда» — орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, «Красная звезда» — орденами Красного Знамени и Красной Звезды.

Г., как и вся печать в СССР, широко обеспечиваются иностранной и внутрисоюзной информацией Телеграфным агентством Союза ССР — *ТАСС* (см.).

V. Производство и техника оформления газеты.

В производственном отношении современная советская газета представляет собой массовое периодическое издание от 2 до 8 страниц газетного формата с многостолбцовой вёрсткой. Форматы Г. в СССР стандартизированы с 1932.

Наибольшим форматом — 42 *см* на 60 *см* выпускаются почти все всесоюзные и подавляющее большинство республиканских и областных Г., средним форматом — 30 *см* на 42 *см* — большинство районных и фабрично-заводских Г.;

наименьший формат — 21 *см* на 30 *см*, применяемый в немногих фабрично-заводских Г., постепенно вытесняется крупным форматом. Большое значение в Г. имеют иллюстрации. В 1949 с иллюстрациями выпускалось более 75% Г. В области газетной иллюстрации, в частности карикатуры, работали и работают такие видные художники-графики, как В. Дени, Д. Моор, Б. Ефимов, М. Черемных, Кукрыниксы и др. Иллюстрации выполняются в Г. цинкографским штрихом (карикатуры, карты и т. п.) или автотипией (фото) в 24, реже в 30 линий.


Советский артист

ЗА ЧЕТКУЮ РАБОТУ РЕПЕРТУАРНОЙ ЧАСТИ

ПО ТЕАТРУ

Развернем подготовку к творческой конференции работников нашего театра

Мы должны быть не слушателями, а участниками конференции

Своевременное решение

В Совете Министров СССР

Газета коллектива Государственного ордена Ленина академического Большого театра Союза ССР.

Вёрстка (см.) советских Г. — стройная, предельно выразительная и целеустремлённая; её основная задача — помочь читателю найти интересующий его материал, направить на самое важное в Г. Вёрстка каждого номера производится по заранее подготовленному редакцией постраничному макету. Печатание Г. производится типографским способом и, как правило, в одну краску; двухкрасочная печать применяется в пионерских Г. и иногда в праздничных номерах всесоюзных и республиканских Г. Производство Г. складывается из следующих процессов. Отредактированные рукописи набираются на строкоотливных машинах, обычно системы Н-2 или Н-4 (типа «линотип»). Для набора крупнокегельных заголовков (см. *Шрифт*) применяются особые строкоотливные крупнокегельные машины СК. В районных и фабрично-заводских Г. пользуются также и ручным набором. Одновременно в цинкографии изготовляются фотомеханич. способом штриховые и тоновые клише газетных иллюстраций. Набранные и исправленные гранки, а также клише верстают в соответствии с редакционным макетом в страницы (полосы). Полосы набора поступают в матричный пресс, где оттискиваются матрицы. С матриц на стереотипном автомате, полуавтомате или ручном станке отливаются металлические (гартовые) формы, к-рые закрепляются на печатных цилиндрах ротационной машины.

Печатаются Г. на ротационных машинах. В СССР основными типами таких машин являются: 1) однорольная машина (2-ОР), производительностью до 25 тыс. экз. в час четырёхстраничных Г. формата 42 *см* на 60 *см*; 2) двухрольная машина (2-ДР), состоящая из двух агрегатированных секций, общей производительностью до 50 тыс. экз. в час. Машины печатают и фальцуют, т. е. складывают отпечатанные Г. Для печатания крупнейших Г. («Правда», «Известия») применяются многорольные агрегаты производительностью в 1 млн. и более экземпляров газет в час.

Крупнейшие советские газетные типографии представляют собой сложные, высокомеханизированные предприятия, к-рые обычно размещаются вместе с редакцией данной Г. в специально построенных и оборудованных многоэтажных зданиях — комбинатах, напр. газеты «Правда», «Известия» и др., а также многие Г. союзных республик.

VI. Современная газета за рубежом.

В период после второй мировой войны, в обстановке всё более обостряющейся борьбы между демократическим лагерем и лагерем империалистическим, значительно возросли роль и задачи коммунистических, общедемократических и прогрессивных газет. В мобилизации масс на борьбу за мир, демократию и социализм особо важное значение имеет газета «*За прочный мир, за народную демократию!*» (см.) — орган Информационного бюро коммунистических и рабочих партий; она издаётся по решению совещания представителей некоторых компартий, состоявшегося в конце сентября 1947 в Польше. С 1948 издаётся в Бухаресте (Румыния) и в 1950 выходила на 15 языках мира.

В *странах народной демократии имеется широко* разветвлённая сеть Г., являющихся органами политич. партий, профсоюзов и общественно-политич. организаций. Ведущее место среди них занимают Г. коммунистических и рабочих партий, возглавляющих борьбу рабочего класса в союзе с крестьянством и трудовой интеллигенцией за построение социализма. По своему типу и характеру Г. стран народной демократии приближаются к газетам СССР. Они широко используют опыт большевистской печати. Развёртывание критики и самокритики, трудовое соревнование масс, рабселькоровское движение, мобилизация масс на строительство социализма составляют основные их задачи. Газеты коммунистических и рабочих партий стран народной демократии широко освещают опыт социалистического строительства в СССР. Достигнутые экономич. успехи стран народной демократии они увязывают с перспективами социалистического строительства, с задачами борьбы против угрозы новой войны, борьбы за мир во всём мире. Изучая опыт партийного строительства и пропаганды марксизма-ленинизма, накопленный ВКП(б) в борьбе за построение социализма, они воспитывают в народных массах чувство бдительности по отношению к проискам империалистич. лагеря и внутренней реакции, чувство социалистического патриотизма и готовности дать сокрушительный отпор посягательствам империалистов.

Ведущее место занимают центральные органы коммунистических и рабочих партий стран народной демократии: «*Трибуна люду*» (см.) («Trybuna ludu») — орган Польской объединённой рабочей партии, «*Руде право*» (см.) («Rudé právo») — Чехословацкой коммунистической партии, «*Работническо дело*» (см.) — Болгарской коммунистической партии, «*Скынтейя*» (см.) («Scânteia») — Румынской рабочей партии, «*Сабад неп*» (см.) («Szabad nép») — Венгерской партии трудящихся, «*Зери и Популлит*» (см.) («Zeri i Popullit») — Албанской партии труда. Как боевые органы коммунистических партий эти Г., отражающие рост и развитие коммунистического движения, сыграли выдающуюся роль в историч. повороте народов этих стран на путь народной демократии, на путь социализма. По примеру большевистской «Правды», эти Г. крепят и расширяют свои связи с массами и ведут огромную работу по коммунистическому воспитанию масс, борются за мир, за демократию и социализм. Большое значение в борьбе за упрочение народно-де-

мократического строя, в борьбе за консолидацию демократических и прогрессивных сил имеют Г., являющиеся органами народных (национальных) фронтов. К числу таких Г. относятся: «*Отечествен фронт*» (см.) — в Болгарии, «*Ромыниа либера*» (см.) («România liberă») — в Румынии, «*Башкими*» (см.) («Bachkimi») — в Албании, «*Фюггетлен Мадьяорсаг*» (см.) («Független Magyarország») — в Венгрии, и др. Особое значение имеют профсоюзные Г. — органы новых, свободных профсоюзных национальных объединений, возникших в этих странах после войны. К ним относятся такие Г., как «Глос працы» («Głos pracy») — в Польше, «Праце» («Práce») — в Чехословакии, «Труд» — в Болгарии, «Виаца синдикала» («Viața sindicală») — в Румынии, «Непсава» («Népszava») — в Венгрии. Широкие возможности для развития получили Г. — органы партий и общественно-политич. организаций, входящих в народные (национальные) фронты стран народной демократии и разделяющих их платформы (программы).

Коренным образом изменились характер, направление и содержание Г. в Китае в связи с победой народной революции и разгромом гоминдановской реакции. Ликвидированы Г. реакционного гоминдана, долгие годы отравлявшие сознание трудящихся и осуществлявшие политику закабаления народов Китая. Ликвидированы многие Г. на английском языке — проводники американской и британской политики закабаления народов Китая. Ведущее место среди Г. Китая принадлежит таким, как «*Женьминьжибао*» (см.) — центральный орган Китайской компартии, «Гунженьжибао» — орган Всекитайской федерации профсоюзов, «Гуанминжибао» — орган Демократической лиги Китая, и др. Продолжают выходить старые влиятельные Г. — «*Дагунбао*» (см.), «Синьминьбао» и др. Возникло много новых Г. — органов компартии, Революционного комитета гоминдана, Демократической лиги Китая, Демократической ассоциации национальной реконструкции, Китайской рабоче-крестьянской партии, партии «Цзигун» и Г. других прогрессивных организаций.

В Корейской народно-демократической республике ведущее место занимают: «*Нодон синмун*» (см.) — центральный орган Трудовой партии Северной Кореи, «Нодондя синмун» — орган объединения профсоюзов, «Нонмин синмун» — орган Крестьянского союза, и др.



Газета «За прочный мир, за народную демократию!». Орган Информационного бюро коммунистических и рабочих партий.

Большое значение в борьбе немецкого народа за единство, за демократическую миролюбивую Германию имеют Г. Германской демократической республики. Ведущее место занимают: «*Нёйес Дёйчланд*» (см.) («Neues Deutschland») — центральный орган Социалистической единой партии Германии, «Фрейес фольк» («Das freie Volk») — орган компартии Западной Германии, «*Трибюне*» (см.) («Tribüne») — орган Объединения свободных немецких профсоюзов, «*Дёйчландс штимме*» (см.) («Deutschlands Stimme») — орган Национального фронта демократической Германии, и др. В Берлине и в провинции выходят Г. партийных и общественно-политических организаций, разделяющих программу Национального фронта. В 1950 в Германской демократической республике издавалось св. 30 Г. (тиражом более 10 млн. экз.).

Большое распространение, особенно в годы второй мировой войны, получили коммунистические газеты в странах капитализма: «Юманите» («L'Humanité») — во Франции, «Драпо руж» («Le drapeau rouge») — в Бельгии, «Дейли уоркер» («Daily worker») — в США, «Дейли уоркер» («Daily worker») — в Англии, «Унита» («L'Unità») — в Италии, «Ланд ог фольк» («Land og folk») — в Дании, «Ню даг» («Ny dag») — в Швеции, «Фрихетен» («Frihetеn») — в Норвегии, «Эстеррейхише фольксштимме» («Österreichische Volksstimme») — в Австрии, и мн. др. Значительна роль этих Г. — коллективных пропагандистов, агитаторов и организаторов масс. Великая сила коммунистических Г. состоит в их правдивости, партийности, принципиальности, идейности, в их тесной связи с массами. *Последовательной борьбой в защиту жизненных интересов* трудящихся масс они завоевали авторитет и популярность в широчайших слоях населения. Коммунистическая печать мужественно борется за мир и национальную независимость своих народов, разоблачает поджигателей и пропагандистов войны, ложь и клевету, распространяемые буржуазной печатью и правосоциалистическими Г. Растёт число прогрессивных Г. и других периодич. изданий в капиталистич. странах Европы, Америки и на Востоке. В огне национально-освободительной войны создана сеть Г. во Вьетнаме, в Малайе, Индонезии.

Большую роль в мобилизации трудящихся на борьбу за мир, против империалистических поджигателей войны играют издания международных демократических организаций: «В защиту мира» — орган Всемирного Совета Мира, «Всемирное профсоюзное движение» — орган Всемирной федерации профсоюзов, «Молодёжь мира» — орган Всемирной федерации демократической молодёжи, «Демократический журналист» — орган Международной организации журналистов, и мн. др.

Современные буржуазные Г. стран капитализма, представляющие т. н. большую печать, являются не чем иным, как фабрикой лжи, орудием обмана, одурманивания и дезинформации масс, проводниками агрессивной политики американо-английских империалистов, рупором поджигателей войны. Г. в капиталистич. странах представляет собой прежде всего коммерческое предприятие; главной статьёй её доходов является реклама, оплачиваемая предпринимателями. Капиталистические концерны, тресты, синдикаты, банки, предоставляя Г. высокооплачиваемые объявления, диктуют им свою волю и определяют их политическую линию.

Из числа ведущих Г. в США, являющихся крупными капиталистическими предприятиями, следует отметить «*Нью-Йорк таймс*» (см.) («New York times»), «*Нью-Йорк геральд трибюн*» (см.) («New York herald tribune»). Первая имеет тираж 500 тыс., вторая — 300 тыс. экз. Крупного тиража достигают бульварные Г., например нью-йоркская «Дейли ньюс» («Daily news») и др. Значительная часть американских буржуазных Г. монополизирована и находится под контролем крупнейших газетных трестов — Хэрста, Скриппс-Говарда, Мак-Кормика — Паттерсона и др. Количество ежедневных Г. в США за время с 1918 по 1950 сократилось с 2180 до 1780. В Англии печать также сильно трестирована. Большинство Г. принадлежит концернам Бивербрука, Ротермира, Кэмроза и др. Преобладают Г. консервативного, крайне реакционного направления. Многие из них имеют большой тираж — «Дейли экспресс» («Daily express»), «Дейли мейл» («Daily mail»), «Санди экспресс» («Sunday express»), «Ньюс кроникл» («News chronicle») и др. Старейшая консервативная Г. «Таймс» («The Times») выходит тиражом в 270 тыс. экз. Во Франции до второй мировой войны общий тираж Г. составлял 10 млн. экз., из к-рых св. 60% падало на парижские Г. После войны ни одна из французских буржуазных Г. не достигла уровня распространения довоенных лет.

Г. правосоциалистических партий западноевропейских стран — «Дейли геральд» («Daily herald») — в Англии, «Популер» («Le Populaire») — во Франции, «Пёпль» («Le Peuple») — в Бельгии, и др. ничем по существу не отличаются от большой прессы своих хозяев — магнатов капитала. В планах развязывания войны и подавления демократического движения империалисты отводят особо важное место вожакам правых социалистов — предателям рабочего класса и жизненных интересов народов. Этой цели и служат в первую очередь правосоциалистические Г. Пропагандируя идеологию социал-демократизма, они верно служат интересам капиталистов и поджигателей войны. Не случайно, что особое место в правосоциалистических Г. уделяется пропаганде и всяческому восхвалению шпионов и убийц из белградской шайки Тито — прямых пособников и агентов американо-английских поджигателей войны.

Монополизированные газеты США, Англии и других капиталистич. стран изощряются в клевете и лжи, чтобы замазать язвы капитализма, приукрасить режим угнетения и эксплуатации, притупить бдительность масс в их борьбе за мир, за национальное и социальное освобождение. Они замалчивают движение за мир, оправдывая репрессивные меры в отношении сторонников мира, осуществляемые империалистич. правительствами. Продажные буржуазные Г. стремятся опутать ложью народы капиталистич. стран, обмануть их и изобразить новую подготовляемую империалистами войну, как *оборонную*, а *мирную политику СССР*, стран народной демократии и других миролюбивых стран мира, как агрессивную. Прибегая к самым низким методам дезинформации и клеветы, они пропагандируют создание агрессивных блоков во главе с американо-английскими империалистами, стремясь при этом обмануть народы, навязать им агрессивные планы своих хозяев и вовлечь народы мира в новую войну. По указке своих хозяев — правящих монополистических клик империалистических государств — буржуазные и правосоциалистические Г. всячески раздувают шумиху о неизбежности якобы новой войны, пугают и шантажируют народы мира.

Г. отдельных буржуазных стран имеют нек-рые отличия в подаче материала. В буржуазных Г.

европейских стран информационный и статейный материал даётся бессистемно, но обязательно под большими сенсационными заголовками. У американских буржуазных Г. существует правило, по к-рому информация и статьи располагаются по принципу убывающей важности. В первом абзаце в самых общих чертах излагается существо вопроса, во втором — нек-рые детали, в третьем и последующих абзацах — детали третьестепенного значения и т. д. Техника оформления капиталистич. Г. также подчинена их основным задачам — обману читателя, введению его в заблуждение, дезинформации и клевете на лагерь мира, демократии и социализма.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 4 («Письмо к редакторской группе», «Заявление редакции „Искры"», т. 5 («С чего начать?», «Ответ „читателю"», «Что делать?», стр. 459—82), т. 6 [«II съезд РСДРП 17(30) июля — 10 (23) августа 1903 г. — Проект резолюции о партийной литературе»], т. 7 («Шаг вперед, два шага назад», стр. 378—83), т. 9 («От редакции Центрального органа РСДРП»), т. 10 («Партийная организация и партийная литература»), т. 11 («Среди газет и журналов», стр. 57—59 и 76—77), т. 13 («Конференция С.-Петербургской организации РСДРП. — Доклад об участии с.-д. в буржуазной печати», стр. 123), т. 17 [«VI („Пражская") Всероссийская конференция РСДРП. 5—17 (18—30) января 1912 г. — Резолюции конференции», стр. 432], т. 18 («Российская „свобода слова"»), т. 20 («Капитализм и печать», «Из прошлого рабочей печати в России», «Рабочий класс и рабочая печать»), т. 24 («Союз лжи»), т. 26 [«Заседание ВЦИК 4(17) ноября 1917 г. — Речь по вопросу о печати»], т. 27 («Очередные задачи Советской власти»), т. 28 («О характере наших газет»), т. 29 («Великий почин. О героизме рабочих в тылу. По поводу „коммунистических субботников"»), т. 32 («О работе Наркомпроса»); Сталин И. В., Соч., т. 1 («От редакции»), т. 2 («Пресса», «Письма с Кавказа», «Наши цели»), т. 3 («Союз желтых», «Бумажная коалиция», «Штрейкбрехеры революции»), т. 5 [«К десятилетию „Правды" (Воспоминания)», «Печать как коллективный организатор», «Чем дальше в лес ...»], т. 6 («О рабкорах. Беседа с сотрудником журнала „Рабочий корреспондент"»), т. 9 [«Газете „Правда" (Ко дню 15-летней годовщины)»], т. 11 («Против опошления лозунга самокритики»), т. 12 («Соревнование и трудовой подъем масс. Предисловие к книжке Е. Микулиной „Соревнование масс", „Письмо А. М. Горькому [от 17 января 1930 г."]»); т. 13 («О некоторых вопросах истории большевизма. Письмо в редакцию журнала „Пролетарская революция"»); его же, Беседа с корреспондентом «Правды», [М.], 1951; История Всесоюзной коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, М., 1950; Иосиф Виссарионович Сталин. Краткая биография, 2 изд., М., 1950; Большевистская печать. Сборник материалов, [М.], 1940; Большевистская печать в тисках царской цензуры. 1910—1914. Газеты «Звезда», «Правда», Л., 1939; Решения партии о печати [Сборник], [М.], 1941; Очерки по истории русской журналистики и критики, т. 1, Л., 1950; Письма рабкоров Парижской коммуны, 2 изд., б. м., 1937; Балицкий Г. В., Зарождение периодической печати в России, «Журнал Мин. нар. просвещения», 1908, сентябрь; Лемке М. К., Очерки по истории русской цензуры и журналистики XIX столетия, СПБ, 1904; Скабичевский А. М., Очерки истории русской цензуры (1700—1863 г.), СПБ, 1892; Лисовский Н. М., Библиография русской периодической печати 1703—1900 гг., П., 1915; Предварительный список периодических изданий России 1901—1916 годов, Л., 1949 (Публичная б-ка им. М. Е. Салтыкова-Щедрина); Летопись периодических изданий СССР, 1935—39, 1946—, М., 1936—1949—; Козельский С., Печать Америки, М., 1949; Ландберг Ф., 60 семейств Америки, пер. с англ., М., 1948.

«ГАЗЕ́ТА-КОПЕ́ЙКА» — буржуазная газета бульварного типа; издавалась в Петербурге с 1908 по 1918 акционерным обществом издательского дела «Копейка». «Г.-к.» выпускала сженедельные иллюстрированные приложения. Газеты типа «Г.-к.» под названиями «Газета-гривенник», «Газета-друг», «Газета для всех» выходили и в нек-рых других городах России. В Москве с 1909 по 1917 издавалась «Московская газета-копейка», по своему политическому направлению — монархическая, переименованная осенью 1917 в «Газету для всех» с подзаголовком «Республиканская газета». Закрыта в начале 1918.

ГАЗЕ́ТНО-ЖУРНА́ЛЬНЫЕ КОНЦЕ́РНЫ И МОНОПО́ЛИИ — крупные капиталистические предприятия, образовавшиеся в результате концентрации капитала в газетно-издательском деле. Процесс их образования принял особенно широкие размеры в конце 19 в. Мощные Г.-ж. к. и м. получили своё наиболее законченное выражение в таких странах, как США, Англия, Германия и др.; они являются одним из средств идеологического и политического порабощения трудящихся масс в интересах капитализма.

Во 2-й половине 19 в. нек-рые американские издатели — Джемс Беннетт, Джозеф Пулицер и др. — встали на путь широкого применения коммерческих принципов в газетно-журнальном деле, стремясь создавать газеты и журналы, рассчитанные на широкий круг буржуазных читателей. Целью этих издателей являлось непрерывное увеличение тиражей изданий, рассматривавшихся ими как отрасль предпринимательской деятельности. Пулицеры и беннетты вскоре были оттеснены Скриппсом, Хэрстом и другими издателями, выражавшими интересы монополий в издательском деле и стремившимися к созданию целой «цепи газет», объединённых в руках одного или нескольких крупных капиталистов. Первая такая «газетная цепь» в США была в 1878 основана Скриппсом. В 1895 возникла газетная монополия Хэрста. Владение и управление прессой постепенно сосредоточивалось в руках всё меньшего числа лиц, тесно связанных с монополистич. капиталом, превративших газету, журнал, прессу вообще в капиталистич. предприятие, в источник баснословных прибылей. Реклама становится главным источником доходов капиталистич. прессы. Процесс монополизации прессы характеризуется неуклонным сокращением количества выходящих в капиталистич. странах газет. Так, в США в 1909 издавалось 2600 ежедневных газет, в 1940 их число сократилось до 1998, а в 1950 — до 1780.

В условиях конкуренции на газетном рынке крупные газетно-журнальные концерны поглощают газеты более слабых фирм путём скупки газет и всякого рода «слияния». Так, напр., из 2 нью-йоркских газет «Геральд» и «Трибюн» образовалась газета «Нью-Йорк геральд трибюн», из «Уорлд» и «Телеграмм» — «Уорлд телеграмм», ставшая затем (в 1950, после поглощения газеты «Сан») «Уорлд телеграмм энд сан», в Чикаго с 1948 выходит газета под названием «Чикаго сан энд таймс» вместо ранее существовавших 2 газет и т. д. Монополии особенно упорно стремятся прекратить существование коммунистических и прогрессивных газет, демократической и рабочей печати, используя при этом все средства давления на неё. Сокращение числа газет сопровождается увеличением тиража крупных, монополизированных газет. Так, в США ежедневный тираж газет в 1941 составлял ок. 40 млн. экз., а в 1949 он возрос до 52 млн. экз.; более половины всего тиража газет (58,8%) в 1950 выпускалось концернами. Крупнейшими современными концернами в США являются: Скриппс-Говарда (19 газет, 2 пресс-синдиката, контрольный пакет акций информационного агентства Юнайтед пресс), Хэрста (19 газет, 8 журналов, пресс-синдикат и агентство), Мак-Кормика — Паттерсона (самый крупный концерн по тиражу газет), Люса (издаёт иллюстрированные журналы «Лук», «Тайм», «Форчун») и др.

На рубеже 19—20 вв. в США и других капиталистич. странах возникли специализированные пресс-синдикаты по снабжению газет заранее напи-

санными статьями и всякого рода газетно-журнальным материалом. Наиболее типичным является пресс-синдикат Дж. Перри — «Уэстерн ньюспейпер юнион», обслуживающий более 300 американских провинциальных газет. Монополизируется и производство газетной бумаги. Одна только американская бумажная монополия «Интернейшонал пейпер компани» производит ежегодно св. 2,5 млн. *т* бумаги. В области снабжения прессы фотоиллюстрациями всех видов специализируются несколько крупных нью-йоркских фирм, имеющих сеть своих контор, отделений и фоторепортёров в США и во многих других капиталистич. странах. В Англии издание газет и журналов сосредоточено в руках нескольких крупнейших концернов: Ротермира, Бивербрука, Гаррисона и др., всецело контролирующих печать в интересах британского империализма. В Германии крупнейшей монополией было издательство Шерля, купленное в 1916 Гугенбергом. В послеверсальский период концерн Гугенберга осуществлял контроль над 600 газетами. Немецкая социал-демократическая печать находилась в сфере влияния двух крупных концернов — Ульштейна и Моссе. После захвата власти фашистами снабжение германской печати политической информацией, статьями и другим литературным материалом было возложено на нацистское Германское телеграфно-информационное бюро.

Процесс монополизации печати находит своё выражение также в создании крупных информационно-телеграфных агентств (агентств печати), концентрирующих в руках нескольких крупных капиталистов информацию в прессе. Так, 3 крупнейших агентства печати в США — Ассошиэйтед пресс, Юнайтед пресс и Интернейшонал ньюс сервис снабжают информацией 95% всех буржуазных газет.

Агентства печати поставляют прессе информацию, к-рая стремится отвлечь народные массы от социальных вопросов; основным содержанием её является всевозможная бытовая сенсация и всяческое восхваление капиталистического образа жизни. Они самым бессовестным образом фальсифицируют внешнеполитическую информацию и особенно извращают факты, относящиеся к СССР и странам народной демократии. Антисоветская пропаганда занимает центральное место в их повседневной «деятельности». В период после второй мировой войны газеты и журналы, издающиеся англо-американскими концернами и монополиями, повели разнузданную пропаганду войны, человеконенавистничества и вражды между народами; они являются проводниками агрессивной политики правящих клик англо-американского империалистического блока.

Современная пресса правых социалистов в Англии, Франции, Италии и в других капиталистич. странах также монополизирована и находится в руках капиталистич. концернов. Так, напр., газета английских лейбористов «Дейли геральд» находится под контролем крупного газетного концерна «Одхемс пресс», печать итальянских правых социалистов субсидируется американскими капиталистами. Газетно-журнальные концерны в свою очередь широко используют информацию пресс-синдикатов и телеграфно-информационных агентств, во главе которых стоят крупные финансовые дельцы, тесно связанные с правящими империалистич. кругами.

Лит.: Жуков Ю. А., На Западе после войны, М., 1948; Козельский С., Печать Америки, М., 1949; Ландберг Ф., 60 семейств Америки, пер. с англ., М., 1948; Сельдес Дж., Свобода печати, пер. с англ., М., 1937.

ГАЗИ́ (арабск. — борец за веру, за ислам; иногда этот термин заменялся другим — «аль-мутадайа» — добровольцы) — вооружённые люди в мусульманских странах, организованные в добровольческие отряды. Уже в 9 в. Г. играли большую роль. Первоначально Г. должны были охранять земли мусульман от кочевников. Начиная с шаха Махмуда Газневи, Г. привлекались правителями к участию в завоевательных походах против немусульманских стран, во время к-рых арабские властители покоряли и порабощали другие народы, огнём и мечом насаждая ислам (см. *Газават*). Скрытой целью газавата было — отвлечь наибольшее количество обезземеленного населения от участия в крестьянских восстаниях. Позже термин «Г.» имел значение титула, принимаемого каждым султаном, сражавшимся с «неверными»; давался он и генералам, соответствуя званию фельдмаршала.

Лит.: Бартольд В. В., Туркестан в эпоху монгольского нашествия, ч. 2, СПБ, 1900; Гордлевский В., Государство Сельджукидов Малой Азии, М. — Л., 1941.

ГАЗИ-АНТЕ́Б — город в южной части Турции, адм. центр вилайета Гази-Антеб. 63 тыс. жит. (1945). Расположен в открытой безлесной местности на автомобильной дороге, ведущей в Халеб (Сирия). Полукустарное производство тканей, кожевенных изделий, мыла, виноградной пастилы. Торговля фисташками, табаком, хлопком, рисом.

ГАЗИМАЛЕ́К — центральная часть горной гряды на Ю.-З. Таджикской ССР, между притоками Аму-Дарьи — Кафирниган и Вахш. Простирается почти на 160 *км*, имея характер средневысотных гор (около 1500 *м*); сложена пёстроцветными песчаниками и глинами; покрыта солонцеватыми почвами; используется для выпасов скота.

ГАЗИМУ́Р — река в Восточном Забайкалье, в Читинской области РСФСР, левый приток Аргуни. Длина ок. 500 *км*. Начинается с Нерчинского хребта. Протекает по лесостепной гористой местности. Во многих местах течение очень быстрое. Впадает в Аргунь в 109 *км* от слияния её с Шилкой.

ГАЗИМУ́РО-ОНО́НСКИЙ ХРЕБЕ́Т — выделяемая многими географами цепь горных возвышенностей Восточного Забайкалья, протянувшаяся с Ю.-З. на С.-В. и пересекаемая рекой Ононом (система Шилки), его притоком Ундой и Газимуром — левым притоком Аргуни. Во многих местах превышает 1000 *м*, в других — весьма слабо выражен в рельефе и даже совершенно размыт, почему на картах иногда отсутствует название Г.-О. х., а сохраняется название Газимурского хребта для северо-восточного участка. Формы гор широкие, массивные, с уплощёнными, часто куполовидными вершинами и пологими склонами. Покрыт лесостепной растительностью на каменистых почвах.

ГАЗИМУ́РСКИЙ ЗАВО́Д — село, центр Газимуро-Заводского района Читинской области РСФСР. Расположено на р. Газимур (приток Аргуни) на тракте Нерчинский Завод — Сретенск, в 180 *км* к Ю.-В. от ж.-д. станции Сретенск. Развита горнодобывающая пром-сть. В 1778 здесь был основан сереброплавильный завод, прекративший работу в 1850. В годы Советской власти созданы средняя школа, Дом культуры, библиотека и др. В районе — месторождения полиметаллич. руд, плавикового шпата и известняков.

ГАЗИ-МУХАММЕ́Д (Кази-Мулла) (1785—1832) — мусульманский религиозно-политический деятель протурецкой ориентации, первый имам (высшее духовное лицо) Чечни и Дагестана, предше-

ственник и учитель Шамиля. Г.-М. родился в Гимрах (Дагестан), долгое время занимался изучением трудов мусульманских философов и толкователей *Корана* (см.) и стал активным проповедником реакционного религиозного течения в исламе — *мюридизма* (см.). Г.-М. придал формам распространения мюридизма воинствующий характер, выдвинув на первый план идею *газавата* (см.) — «священной войны» против «неверных». В конце 18 и в начале 19 вв. правящие круги Турции, стремившиеся поднять народы Кавказа против России, усилили пропаганду мюридизма на Кавказе; турецкие миссионеры в Дагестане завербовали Г.-М. как подходящего кандидата на пост имама (высшее духовное лицо). В 1830 на совещании мулл Нагорного Дагестана в Гимрах Гази-Мухаммед был избран имамом. В том же году, собрав отряды *мюридов* (см.), Г.-М. повёл бои против непослушников (не желавших присоединиться к газавату) и русских. Не довольствуясь связью с Турцией через засланных турками агентов, Г.-М. вёл личную переписку с эрзерумским пашой, посылал своего представителя Гаджи-Мухаммеда к турецкому султану, чтобы договориться о помощи со стороны Турции. В мае 1831 Г.-М. вместе с Шамилем организовал поход в шамхальство Тарковское, бывшее в тесном союзе с Россией. Затем овладел Кизляром и осадил Дербент. Весной 1832 Г.-М. предпринял поход в Чечню, где беспощадно расправился с местным населением и особенно с теми, кто отказывался принять участие в борьбе против России. Был вытеснен из Чечни крупными силами русских войск и отступил в Дагестан. Г.-М. был убит в бою под Ахалкухумом осенью 1832.

Лит.: Багиров М. Д., К вопросу о характере движения мюридизма и Шамиля, «Большевик», 1950, № 13; Даниялов А., Об извращениях в освещении мюридизма и движения Шамиля, «Вопросы истории», 1950, № 9.

ГАЗИПУ́Р — город в Индии, на юго-востоке Уттар-Прадеш (Соединённые Провинции), по среднему течению Ганга. 31 тыс. жит. (1941), преимущественно хинду; по религиозному признаку — индусов 18 тыс., мусульман 10 тыс. Железнодорожная станция. Производство сахара, парфюмерных изделий.

ГАЗИ́РОВАНИЕ НАПИ́ТКОВ — насыщение напитков углекислым газом CO_2; применяется в производстве фруктовых и минеральных вод, шампанского, игристых плодоягодных и виноградных вин, сидра, фруктовых соков, пива, хлебного кваса. Газирование придаёт напиткам своеобразный приятный вкус, освежающие свойства и т. н. игристость, характеризующуюся интенсивным и продолжительным выделением пузырьков газа. Благодаря консервирующим свойствам углекислого газа повышается стойкость напитков при хранении. Г. н. производится двумя способами: 1) механическим введением и растворением в жидкости углекислого газа; 2) естественным насыщением напитка углекислым газом, выделяющимся при брожении.

Первый способ применяется для газирования фруктовых и минеральных вод, акротофорного *шампанского* (см.), игристых вин и воды. Напитки газируются в специальных аппаратах (см. *Сатуратор*) под давлением, с предварительным охлаждением жидкости и отводом из неё воздуха. Степень насыщения углекислотой обычно доходит до 0,3—0,5 *мг* на 1 *л*. Чем ниже температура газируемой жидкости (в пределах от +2 до +6° С), чем выше давление (4—7 *ати*) и чем больше удалено из жидкости кислорода воздуха, тем выше растворимость углекислого газа. Степень его растворимости определяется также коллоидной структурой и химическим (солевым) составом жидкости. Для Г. н. применяется обычно жидкая углекислота, заключённая в стальные баллоны ёмкостью от 20 до 60 *кг* под давлением до 70 *ати*.

Второй способ Г. н. применяется в производстве бутылочного шампанского, *сидра*, *пива* (см.), хлебного *кваса* (см.). Углекислота, к-рой насыщаются эти напитки, образуется и накапливается в них в результате *брожения* (см.).

ГАЗИФИКА́ТОР жидкого кислорода — аппарат для превращения жидкого кислорода в газ требуемого давления (см. *Кислород*). Различают Г. низкого давления—холодные, и высокого давления — тёплые.

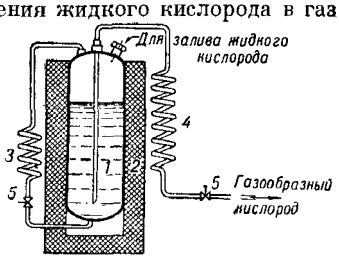


Рис. 1. Схема газификатора низкого давления (холодного): *1* — сосуд с жидким кислородом; *2*—изоляция; *3*—змеевик для повышения давления; *4* — змеевик для испарения и подогрева кислорода; *5* — вентили.

Г. низкого давления (холодные) выдают газ под давлением до 15 *ати*. Они изготовляются как передвижного, так и стационарного типа. Г. низкого давления состоит из окружённого изоляцией (см. *Теплоизоляция*) металлического сосуда, в к-рый заливается жидкий кислород, и системы трубчатых змеевиков для испарения и подогрева кислорода (рис. 1). В стационарных Г. эти змеевики погружены в ванну с подогреваемой водой, а в передвижных Г. они выведены наружу, так что процесс газификации осуществляется за счёт тепла окружающей среды. Количество газифицируемого кислорода автоматически регулируется в зависимости от его расхода. Г. низкого давления может быть использован как сосуд для хранения и перевозки жидкого кислорода.

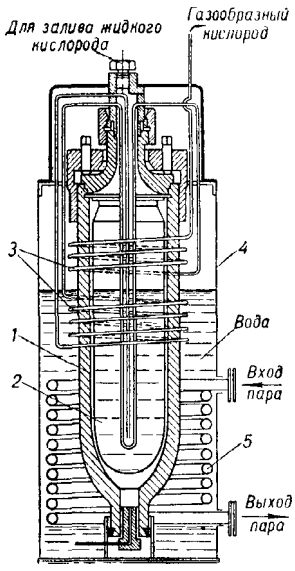


Рис. 2. Схема газификатора высокого давления (тёплого): *1* — стальной корпус; *2* — латунная вставка, заполненная жидким кислородом; *3* — змеевик для испарения и подогрева кислорода; *4* — кожух, заполненный водой; *5* — змеевик для подогрева воды.

Г. высокого давления (тёплые) служат для получения газа под давлением до 165 *ати*, что позволяет использовать их для наполнения кислородом обычных баллонов. Г. высокого давления представляет собой толстостенный стальной сосуд с плотной крышкой, погружённый в ванну с подогреваемой водой (рис. 2). Внутрь стального сосуда, для предохранения от возникновения в нём трещин, вводится тонкостенная латунная вставка, в к-рую заливается жидкий кислород. Намотанные вокруг сосуда и находящиеся внутри его трубчатые змеевики ускоряют испарение и подогрев кислорода.

В отличие от Г. низкого давления, Г. высокого давления не может служить для хранения жидкого

кислорода, а служит только для его газификации, к-рая продолжается непрерывно до испарения всей залитой в сосуд жидкости.

ГАЗИФИКА́ЦИЯ ПОДЗЕ́МНАЯ — см. *Подземная газификация угля.*

ГАЗИФИКА́ЦИЯ ПРОМЫ́ШЛЕННАЯ И БЫТОВА́Я — обеспечение жилищ, а также коммунальных и промышленных предприятий горючими газами, добываемыми из недр земли или получаемыми переработкой твёрдого и жидкого топлива. Г. имеет целью частичную или полную замену в топливно-энергетическом балансе населённого пункта или отдельного предприятия твёрдого и жидкого топлива газообразным. *Газы горючие* (см.) используются для обогрева печей, котлов, бытовых приборов, а также в двигателях внутреннего сгорания. В 19 в. горючие газы широко использовались и для освещения.

С незапамятных времён было известно, что в нек-рых местностях из недр земли выделяются горючие газы, к-рые, загоревшись однажды, могли гореть долгое время. Не находя объяснения этим «вечным огням», люди делали их предметом поклонения. Указания о выходах природных газов на Апшеронском полуострове содержатся у Масуди (10 в.), Катлиб-Челяби и др. Газовые источники Малой Азии и нек-рых провинций Китая, где выходы природных газов часто сопровождают соляные источники, известны также очень давно. На территории Китая природные газы использовались для освещения, отопления и выварки соли. Марко Поло (13 в.), описывая свои путешествия по Китаю, упоминает о том, что дворец одного хана отапливался и освещался природным газом, подведённым по бамбуковым трубам. В Сураханах (около Баку) природные газы также издавна использовались для отопления и освещения. Путешественник Кемпфер, посетивший в 1682—86 Апшеронский полуостров, отмечал, что местные жители широко применяли горючие газы для варки пищи и для обжига известняка. Однако до конца 19 в. естественные выходы газа использовались лишь частично и весьма примитивно.

Развитие капиталистич. промышленности и связанный с ним рост городов в конце 18 — начале 19 вв. потребовали решения проблемы освещения городов и предприятий. Для освещения употреблялись в то время лучины, жировые светильники, сальные и восковые свечи. Ни керосин, ни стеарин еще не были известны. Поэтому введение газового освещения было серьёзным успехом в истории развития осветительной техники.

Для освещения первое время применялся горючий газ, получавшийся при сухой перегонке твёрдого топлива, гл. обр. каменного угля. В лабораторных условиях такой газ впервые был получен в конце 17 в. Попытки применить его для освещения относятся к концу 18 в. Первые установки для получения светильного газа носили примитивный характер. Они состояли из нескольких чугунных реторт, в к-рых твёрдое топливо нагревалось без доступа воздуха. Газ получался в количестве, едва достаточном для освещения жилого дома или небольших мастерских. Развитие газового производства в начале 19 в. было связано с изобретением газоочистительных устройств, регуляторов давления, газгольдеров, газовых счётчиков. Конструкция ретортных печей также постепенно совершенствовалась. С 1844 начали применяться реторты из огнеупорного материала (шамота), что позволило повысить температуру внутри реторты до 1100—1200° и этим ускорить процесс сухой перегонки и увеличить выход газа из угля. Первое время обогрев реторт производился твёрдым топливом, сжигаемым в топке с колосниковой решёткой. В 1856 был применён обогрев ретортных печей горючим газом (доменным). С 1862 на крупных заводах для обогрева реторт стали применять в качестве топлива генераторный газ.

Горизонтальные ретортные печи, благодаря дешевизне и простоте, имели весьма широкое распространение, но в начале 20 в. стали применять печи с вертикальными ретортами, позволяющими осуществлять не только периодический, но и непрерывный процесс и получать газ лучшего качества. Впоследствии стали применяться газовые печи камерного типа с механизированной загрузкой и выгрузкой кокса. Эти печи мало отличаются от обычных *коксовых печей* (см.). Постепенно совершенствовались и приборы газового освещения. Вместо примитивных разрезных горелок в 30-х гг. 19 в. появились т. н. регенеративные — с подогревом сжигаемого газа и поступающего в горелку воздуха за счёт тепла продуктов горения. Большое значение для техники газового освещения имело изобретение в 80-х гг. 19 в. газокалильных горелок, не требовавших высокой светимости газового пламени, что значительно упростило технологию производства газа. В газокалильных горелках газ сгорает несветящимся пламенем, заставляя светиться колпачки, приготовляемые обжиганием хлопчато-бумажной сетки, пропитанной солями некоторых металлов (торий, цезий).

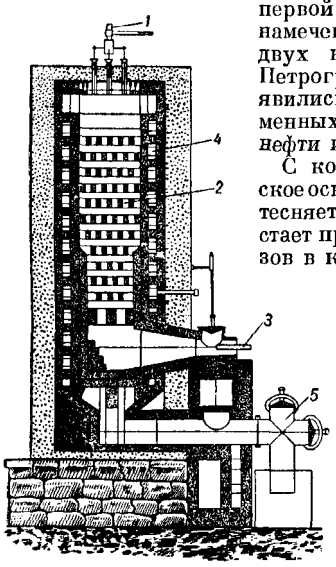
В середине 19 в. Бунзеном был предложен принцип предварительного смешения сжигаемого газа с частью воздуха, необходимого для сгорания. Этот принцип, получивший затем широкое распространение, даёт возможность более полно сжигать газ и развивать при горении более высокие температуры, чем при сгорании того же газа светящимся пламенем.

В России газовое освещение сначала применялось на нек-рых фабриках. Уличное освещение газом было введено в Петербурге в 1835, в Москве — в 1865, в Харькове — в 1871. В конце 1888 в России насчитывалось 210 газовых заводов, из них 30 служили для освещения городов, 157— для освещения фабрик и 23 — для освещения железнодорожных станций. Однако нефть и керосин стоили тогда в России дешевле и применялись для освещения больше, чем светильный газ. Развитию газового дела в России препятствовало также то, что газовые заводы долгое время находились в руках английских и французских компаний, отпускавших потребителям газ низкого качества по непомерно высоким ценам.

В качестве сырья для производства светильного газа применялись обычно каменные угли с большим содержанием летучих веществ. На некоторых заводах для этой цели использовались дрова. Ряд городов в России (Баку, Ялта, Казань) освещался газом, полученным при термической переработке нефти.

Долгое время светильный газ из нефти также получали в ретортных печах. Для выработки больших количеств такого газа инж. П. И. Лазаревым была предложена в начале 20 в. шахтная печь (русская привилегия № 4445), названная им генератором (см. рис.). Помимо газа теплотворностью 10000 *ккал/м*^{3}, в печах Лазарева можно было получать при неполном сжигании нефти в присутствии водяных паров газ теплотворностью 1500—

2000 *ккал/м*³. Кпд печей Лазарева при выработке высококалорийного газа (10000 *ккал/м*³) был равен 60—75%, достигая при непрерывной выработке газа меньшей теплотворности — 80—85%. Кпд ретортных печей не превышал 35%. Метод Лазарева применялся в нек-рых местах на Кавказе и перед первой мировой войной был намечен к осуществлению на двух нефтегазовых заводах Петрограда. Печи Лазарева явились прообразом современных печей для пиролиза нефти и нефтепродуктов.



Генератор П. И. Лазарева: *1* — разбрызгиватель нефти; *2* — огнеупорная насадка; *3* — форсунка; *4* — спиральный канал для отвода газов; *5* — гидравлический затвор.

С конца 19 в. электрическое освещение постепенно вытесняет газовое. Зато возрастает применение горючих газов в качестве топлива. Увеличившийся спрос на горючие газы потребовал дальнейшего совершенствования газового производства. Разрабатывались новые способы искусственного получения горючих газов из твёрдого и жидкого топлива, а также методы добычи природных газов и передачи их на расстояние по местным и дальним газопроводам.

Впервые получение горючих газов методами безостаточной газификации твёрдых топлив было практически осуществлено в 30-х гг. 19 в. В 1836 русским механиком Николаем Меркуловым была предложена «огнеоборотная печь», являющаяся прообразом современных газогенераторов (Журнал мануфактур и торговли, 1836, № 6). В 1839 немец Бишоф предложил конструкцию газогенератора. Первые газогенераторы представляли собой сложенные из кирпича вертикальные шахты с неподвижной колосниковой решёткой. Загрузка топлива и отвод генераторного газа производились через верхнюю часть газогенератора. Дутьё (воздушное или паровоздушное) подавалось снизу.

Некоторое время генераторный газ, обладающий невысокой теплотворностью, не находил широкого практического применения, так как при сжигании этого газа получались температуры, не достаточно высокие для проведения многих технологических процессов (плавки металлов и стекла, обжига керамических изделий и т. п.). Генераторный газ получил широкое применение только во 2-й половине 19 века, после того как были изобретены печи с использованием (в регенераторах или рекуператорах) тепла отходящих газов для подогрева воздуха, необходимого для горения, а иногда и самого сжигаемого газа. *При высокотемпературном* (регенеративном или рекуперативном) подогреве генераторного газа и воздуха перед сжиганием температура горения увеличивается и значительно повышается экономичность использования газообразного топлива.

В газогенераторах простейшей конструкции, с неподвижной колосниковой решёткой удаление шлаков производилось вручную и требовало перерыва в процессе газификации. В 1904 появились вращающиеся колосниковые решётки; это позволило удалять шлак непрерывно без нарушения процесса газообразования (см. *Газогенератор*). Впоследствии питание газогенератора углём и шуровка топлива также были механизированы.

Применение различных способов *газификации твёрдого топлива* (см.) дало возможность разработать технологию производства воздушного, водяного, двойного водяного, паровоздушного, парокислородного и других генераторных газов, употребляемых не только для энергетических целей, но и в качестве химического сырья.

Часовая производительность одного газогенератора, газифицирующего кусковой уголь, не превышает обычно 7000—8000 *м*³ газа теплотворностью 1200—2500 *ккал/м*³. Повышение производительности газогенераторов и увеличение теплотворности (по сравнению с указанными значениями) генераторного газа, вырабатываемого из кускового топлива обычными методами, технически затруднительны. Поэтому при большой потребности в генераторных газах на отдельных заводах приходится сооружать *газогенераторные станции* (см.) с большим числом, иногда до 30—40, газогенераторов. Растущая потребность в генераторном газе делает необходимым создание новых газогенерирующих аппаратов, обладающих высокой производительностью. Не менее важны задачи использования низкосортных местных топлив и получения генераторных газов повышенной теплотворности, пригодных для ближнего и дальнего газоснабжения. Решение этих задач становится возможным при проведении процесса газификации твёрдого топлива под высоким давлением и при использовании в качестве газифицирующего агента кислорода (или воздуха, обогащённого кислородом). Применение топлива не в кусковом, а в пылевидном (или мелкозернистом) состоянии также позволяет увеличить производительность газогенерирующих аппаратов до 25—30 тыс. *м*³/*час*, разрешая одновременно задачу использования угольной мелочи и других видов топлива, не пригодных для использования в обычных газогенераторах.

Большое народнохозяйственное значение приобретает *подземная газификация угля* (см.), идея к-рой была выдвинута еще в 1888 Д. И. Менделеевым. Практическое осуществление проблема подземной газификации получила впервые в СССР благодаря упорному труду советских инженеров и учёных. По пятилетнему плану восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—50 предусмотрено было довести выработку газа подземной газификации углей в 1950 до 920 млн. *м*³.

Наряду с безостаточной газификацией, при к-рой в газ превращается практически вся горючая масса твёрдого топлива, развивалось коксовое производство (см. *Коксование*). Коксохимические заводы вырабатывают, помимо основного продукта (кокса), ценные побочные продукты, в том числе коксовый газ, имеющий теплотворность ок. 4000 *ккал/м*³. Долгое время на отопление коксовых печей расходовался почти весь горючий газ, выделяющийся в процессе коксования угля. В редких случаях удавалось использовать нек-рую часть коксового газа (не более 20%) для каких-либо других целей. Только в 80-х гг. 19 в. появились коксовые печи, оборудованные регенераторами для подогрева воздуха отходящими газами. Это позволило уменьшить расход коксового газа на отопление коксовых печей (т. е. на собственные нужды) и увеличить количество

4009

газа, отпускаемого на сторону. Коксовый газ стали использовать в качестве добавки к низкокалорийному доменному газу, сжигаемому в сталеплавильных печах. Дальнейшее совершенствование коксовых печей и переход на обогрев их малоценным доменным газом (или смесью доменного газа с коксовым) позволили расширить масштабы отпуска коксового газа на сторону и снабжать этим газом не только производственных, но и бытовых потребителей.

Пятилетним планом восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—50 было предусмотрено доведение выработки кокса в 1950 до 30 млн. *т*, что связано с производством большого количества коксового газа. В последние годы достигнуто значительное сокращение расхода коксового газа на собственные нужды коксохимич. заводов. В Советском Союзе в 1948 отпускалось на сторону 65,4% коксового газа, вырабатываемого этими заводами (в США в 1947 только 57,5%). Помимо коксохимических заводов, вырабатывающих в качестве основной продукции кокс для металлургических предприятий, создаются также коксогазовые заводы. Являясь составной частью коммунального хозяйства городов, эти заводы, оборудованные камерными печами, выпускают коксовый газ в качестве основной продукции. Коксогазовые заводы построены в крупных промышленных центрах и других городах. Строительство новых коксохимических и коксогазовых заводов открывает широкие перспективы Г. крупных населённых пунктов на базе коксового газа.

В Советском Союзе освоено также производство высококалорийного газа из низкосортных топлив в непрерывно действующих камерных печах. Этот тип печей позволил, в частности, разрешить проблему газоснабжения Ленинграда на базе сланцев, добываемых в Ленинградской области и Эстонской ССР.

Большое внимание уделяется интенсификации процесса *полукоксования* (см.) твёрдых топлив. Выход газа при полукоксовании невелик (в 2—5 раз меньше, чем при коксовании), поэтому полукоксовый газ целесообразно использовать для Г. только при больших масштабах полукоксования. В частности, несомненный интерес представляет проблема энергохимического использования твёрдого топлива, т. е. комбинирования установок для полукоксования с топками крупных котельных агрегатов. При этом твёрдое топливо будет вначале подвергаться полукоксованию, а образующийся полукокс — сжигаться в топках. Получающаяся при полукоксовании смола может быть использована как химическое сырьё, а газообразные продукты полукоксования — для газификации. Теплотворность газов, образующихся при полукоксовании углей, колеблется в пределах от 3000 до 6300 *ккал/м*³.

Промышленное применение природного газа началось во 2-й половине 19 в., когда стала развиваться нефтяная пром-сть. В 1858 поблизости от знаменитого храма огнепоклонников в Сураханах был построен нефтеперегонный завод, на к-ром природный газ использовался в качестве топлива. Примерно в то же время природный газ нашёл как топливо промышленное применение в США, где впоследствии газовая промышленность получила большое развитие. До Великой Октябрьской социалистической революции добыча природного газа в России производилась только в тех местах, где он выделялся попутно с нефтью. Нефтяные месторождения разрабатывались иностранными предпринимателями хищнически, и природный газ большей частью не улавливался. Потребовалось впоследствии потратить много труда на упорядочение газового хозяйства нефтяных промыслов и на ликвидацию потерь газа, добываемого попутно с нефтью.

Большая работа была проведена до Великой Отечественной войны по разведке чисто газовых месторождений. О наличии природного газа в Поволжье (близ города Пугачёва) геологи знали еще с 1903. Впоследствии здесь проводилось неглубокое бурение и осуществлялось использование газа на заводе «Стеклогаз». В 30-х гг. академик И. М. Губкин выражал уверенность в газоносности районов Саратова и Сталинграда. В августе 1942 геологоразведочные работы в Саратовской области увенчались успехом. Разработка Елшанского газового месторождения обеспечила топливом промышленность Саратова в те дни, когда он являлся непосредственным тылом Сталинградского фронта. Газопровод Елшанка — Саратов протяжённостью 18 *км* был построен с участием местного населения в полтора месяца. На газообразное топливо были переведены многие заводы и электростанции Саратова. В сентябре 1943 вступил в строй газопровод Бугуруслан — Куйбышев протяжённостью 160 *км*. Подача газа населению и предприятиям Куйбышева составляет ежегодно в переводе на условное топливо сотни тысяч тонн.

Рациональное использование природных газов в масштабе страны возможно лишь в сочетании добычи этих газов со строительством магистральных *газопроводов* (см.). По инициативе И. В. Сталина был сооружён газопровод Саратов — Москва протяжённостью 843 *км* (пущен в эксплуатацию в 1947). В 1948 вступил в строй газопровод Дашава — Киев (513 *км*), превышающий по мощности газопровод Саратов — Москва. Успехи работ по разведке и освоению газовых месторождений послужат основой для сооружения в СССР новых крупных газопроводов.

Газопроводы в Советском Союзе используются для транспорта не только природных, но и искусственно полученных газов. Ленинград получает по газопроводу (длиной 203 *км*) газ, вырабатываемый на газосланцевых заводах, расположенных в Кохтла-Ярве (Эстонская ССР).

Развитие таких отраслей газовой промышленности, как добыча природных газов, дальнее газоснабжение, выработка искусственных газов, использование коксового, доменного, нефтяного газов, получаемых на нек-рых производствах в виде побочной продукции, создало мощную базу для широкого внедрения газообразного топлива в народное хозяйство. Пятилетним планом восстановления и развития народного хозяйства Союза ССР на 1946—50 предусмотрено было довести в 1950 производство газа из угля и сланцев до 1,9 млрд. *м*³ и природного газа до 8,4 млрд. *м*³, а также продолжать работу по осуществлению подземной газификации углей.

В условиях социалистической системы хозяйства распределение ресурсов горючих газов производится по общегосударственному плану. Благодаря заботам коммунистической партии и Советского правительства о благосостоянии трудящихся основная масса централизованно распределяемого газа отпускается населению вместо дров, керосина и других видов топлива. При этом принимается во внимание, что население и нек-рые коммунальные

предприятия лишены возможности рационально использовать твёрдое топливо для приготовления пищи, нагрева воды и других нужд. Например, по данным Газтеплопроекта, на предприятиях общественного питания средний коэфициент использования топлива (древесного) в кухонных плитах, варочных котлах и водонагревателях составляет 27%. При газификации этих предприятий коэфициент использования топлива повышается до 64%.

При отпуске газа промышленным потребителям предпочтение отдаётся объектам, где преимущества газообразного топлива по сравнению с твёрдым используются наиболее полно (см. *Газовая печь*). Г. позволяет заменить дефицитное жидкое топливо. В последнюю очередь на газообразное топливо переводятся паровые котлы и другие установки, в к-рых твёрдое топливо может быть использовано весьма рационально. Однако и в этом случае переход на газообразное топливо позволяет увеличивать кпд котла, даёт возможность автоматизировать процесс горения, а также резко упростить обслуживание. Для обогрева паровых котлов выгодно применять низкокалорийные газы (доменный и др.), не пригодные для бытовой газификации. Часто паровые котлы являются буферными потребителями газа в периоды малого расхода его населением (в летние месяцы или ночные часы).

Развитие централизованной Г. сочетается в СССР с созданием местных газоснабжающих систем, гл. обр. в виде газогенераторов и газогенераторных станций при металлургических, химических, машиностроительных, стекольных, керамических и других заводах. Таким образом, многие промышленные потребители обеспечиваются газообразным топливом на базе Г. местных топлив (часто самых низкосортных).

Для снабжения газом двигателей внутреннего сгорания транспортного типа используются индивидуальные газогенераторы или баллоны с газом (сжиженным или сжатым). Сжиженные газы (бутан-пропановая смесь) получили распространение также для снабжения газообразным топливом жилищ, удалённых от городских газовых сетей.

Лит.: Лидов А. П., Краткий курс газового производства, Харьков, 1911; Любавин Н. Н., Техническая химия, т. 5, М., 1910; Шестаков П. И., Краткий курс лекций по производству светильных газов и технологии нефти, жиров и масел, Л., 1928; Общая химическая технология топлива, под ред. С. В. Кафтанова, 2 изд., М. — Л., 1947; Шишаков Н. В., Основы производства горючих газов, М.—Л., 1948.

ГАЗИФИКА́ЦИЯ ТВЁРДОГО ТО́ПЛИВА — искусственное превращение твёрдого топлива в горючие газы с помощью воздуха, водяного пара, технического кислорода или других газов при высоких температурах. При Г. т. т. не образуется кокса или полукокса — органическая часть твёрдого топлива практически полностью превращается в горючий газ. Аппараты, в к-рых осуществляется процесс Г. т. т., называются *газогенераторами* (см.). В зависимости от состава дутья и способа Г. т. т. получают различные по составу и теплотворности газы: воздушный, паровоздушный, водяной, парокислородный и др. (см. *Генераторный газ*). Основные химические реакции, протекающие при Г. т. т. в газогенераторах, можно выразить следующими уравнениями:

а) при взаимодействии углерода топлива с воздухом

$$C + O_2 + 3{,}76N_2 \longrightarrow CO_2 + 3{,}76N_2$$
$$2C + O_2 + 3{,}76N_2 \longrightarrow 2CO + 3{,}76N_2$$
$$CO_2 + C \rightleftarrows 2CO$$

получается воздушный газ, основным горючим компонентом к-рого является окись углерода (CO); б) при взаимодействии углерода топлива с водяным паром

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$$
$$C + 2H_2O \longrightarrow CO_2 + 2H_2$$
$$CO + H_2O \longrightarrow CO_2 + H_2$$

получается водяной газ, основными горючими компонентами к-рого являются окись углерода (CO) и водород (H_2); в) при взаимодействии углерода топлива со смесью воздуха и водяного пара одновременно протекают реакции, указанные в пунктах «а» и «б»; в результате получается паровоздушный, смешанный или генераторный газ; г) при взаимодействии углерода топлива со смесью кислорода и водяного пара протекают следующие реакции:

$$C + H_2O \longrightarrow CO + H_2, \quad C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$C + 2H_2O \longrightarrow CO_2 + 2H_2, \text{ и } 2C + O_2 \longrightarrow 2CO$$
$$CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2 \quad CO_2 + C \rightleftarrows 2CO;$$

получается парокислородный газ. Г. т. т. при воздушном или паровоздушном дутье даёт газ, содержащий, помимо горючих частей, негорючий компонент — азот. Кроме того, в генераторных газах всегда содержится нек-рое количество балласта в виде CO_2.

Кроме основных продуктов Г. т. т., образующихся по приведённым выше химич. реакциям, в получаемых газах содержатся ещё продукты сухой перегонки (полукоксования) топлива. Среди газообразных продуктов перегонки представляют промышленный интерес углеводороды: метан, этилен и др.; весьма ценны также жидкие продукты сухой перегонки — смола, уксусная кислота, метиловый спирт и др., к-рые выделяются из газа при очистке и охлаждении. При Г. т. т., богатых летучими веществами, получаемый газ содержит большое количество летучих продуктов полукоксования, повышающих его теплотворность. Таким образом, конечный результат Г. т. т. определяется комбинацией двух процессов — сухой перегонки (см. *Пирогенетические процессы*) и собственно газификации.

В процессе Г. т. т. образуется остаток из минеральной части топлива в виде золы и шлака. Практически вместе со шлаком остаётся неиспользованным некоторое количество топлива, составляющее потери. Процесс Г. т. т. в газогенераторе — зональный; схематически можно выделить следующие зоны: горения (или окисления), восстановления, сухой перегонки и подсушки. Зоны горения и восстановления вместе часто объединяют термином — зона газификации; зоны сухой перегонки и подсушки вместе называются зоной подготовки топлива.

Максимальные температуры имеют место в окислительной зоне, где происходят основные экзотермич. реакции. В этой зоне условия протекания реакций между углеродом топлива и кислородом приближаются к т. н. диффузионной области, где скорость суммарного процесса определяется в основном скоростью диффузии газов к поверхности угля и не лимитируется скоростью химич. взаимодействия, к-рая при высоких температурах очень велика. Условия, при к-рых определяющим фактором интенсивности суммарного процесса является скорость химич. взаимодействия между реагирующими веществами, называются кинетической областью процесса. Такие условия имеют место при эндотермических реакциях разложения водяного пара и восстановле-

ния CO_2 до CO при взаимодействии с углеродом топлива.

Диффузионная и кинетическая области процесса Г. т. т. являются предельными. В практических условиях суммарный процесс Г. т. т. протекает в нек-рой промежуточной области, когда, в зависимости от внешних условий, преобладают диффузионные или кинетические факторы. Таким образом, скорость суммарного процесса при гетерогенных реакциях между газами и углеродом топлива зависит от скорости самого химического взаимодействия и от скорости подвода газов к поверхности углерода посредством диффузии. Общепринятые эксплуатационные величины интенсивности процесса Г. т. т. в современных полумеханизированных газогенераторах приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Метод газификации и вид топлива	Интенсивность процесса*
Воздушный газ (при жидком шлакоудалении)	
Кокс	1 000—1 200
Водяной газ	
Кокс	400—450
Паровоздушный газ	
Кокс	180—200
Антрацит	180—200
Каменный уголь	240—280
Бурый уголь	240—300
Торф кусковой (влажный, W^p ** = 30%)	350—400
Древесина (щепа, W^p = 30%)	480—520

* Интенсивность процесса — напряжение поперечного сечения шахты газогенератора по топливу (в *кг/м²/час*). ** W^p — рабочая влага топлива.

Указанные величины интенсивности (напряжения) процесса Г. т. т. еще далеки от предельных и могут быть значительно увеличены.

Кпд процесса Г. т. т. представляет собой отношение количества химически связанного тепла в газе к количеству тепла в затраченном топливе и характеризуется средними данными, приведёнными в таблице 2.

Таблица 2.

Вид газа	Вид топлива	Кпд газификации по газу (в %)
Воздушный газ	кокс, антрацит	73
Водяной газ	то же	60
Паровоздушный газ	кокс, антрацит	80
	бурый уголь	71
	торф	68

Помимо скорости дутья и температурного режима, на производительность газогенератора и качество получаемого газа оказывают большое влияние свойства самого топлива: его реакционная способность, выход летучих, размер частиц, содержание влаги и золы, состав золы и, наконец, поведение топлива при нагревании. Существенное значение имеют конструктивное оформление и размеры газогенераторов, в которых происходит процесс Г. т. т.

Наиболее распространены методы Г. т. т. с применением в качестве сырья кускового топлива в плотном слое и в качестве газифицирующего реагента — воздуха, пара и паровоздушной смеси. Г. т. т. обычно проводят при температурах, более низких, чем температура плавления золы топлина, применяемого для газификации (исключение составляет процесс Г. т. т. с жидким золоудалением, особенно перспективный при сочетании с доменным процессом). Показатели работы газогенераторов на кусковом топливе характеризуются следующими цифрами: теплотворность газа $Q_н^c$ колеблется от 1000 до 2500 *ккал/м³*, производительность одного газогенератора до 7000—8000 *м³*/час.

Для получения в больших масштабах искусственных горючих газов самого различного состава и назначения современная техника использует следующие технич. средства: 1) применение парокислородного дутья и дутья воздухом, обогащённым кислородом; 2) применение высоких давлений; 3) увеличение реакционной поверхности топлива за счёт применения мелкозернистого топлива. В большинстве случаев пользуются сочетанием названных технич. средств, напр., большое значение имеет Г. т. т. под высоким давлением (20 атм. и выше) на парокислородном дутье. Использование высоких давлений в технике Г. т. т. даёт возможность из местного низкосортного топлива получить газ высокой теплотворности (от 4000 до 4200 *ккал/м³*), пригодный для бытового газоснабжения. При этом процессе возможно одновременно получать ценные жидкие продукты полукоксования топлива (бензин и др.). Высокое давление даёт большую экономию затрат на транспортировку газа к потребителю на дальние расстояния и повышает интенсивность процесса Г.т.т. Большое значение имеет применение топлива с сильно развитой реакционной поверхностью частиц. С этой целью для Г. т. т. употребляют мелкозернистое и пылевидное топливо, что позволяет создать агрегаты очень большой производительности. Одновременно этим методом разрешается важная задача расширения сырьевой базы для Г. т. т. за счёт таких видов топлива, к-рые для обычных методов Г. т. т. мало или вовсе не пригодны (угольная мелочь, легко разрушающиеся бурые угли, фрезерный торф и др.). В этом случае, ввиду малой критич. скорости обтекания мелких частиц, при к-рой частица топлива подхватывается газовым потоком, процесс Г. т. т. осуществляется не в плотном слое, как при крупных кусках, а в так называемом «взвешенном», или в «кипящем» слое; кроме того, газификация пылевидного топлива происходит непосредственно в газовом потоке. Различие этих методов заключается преимущественно в способах подготовки топлива (измельчение, подсушка), подачи его в газогенерирующий агрегат и в организации аэродинамики газотопливного потока в этом агрегате.

Лит. см. при статьях *Газификация промышленная и бытовая, Газогенераторный процесс, Подземная газификация.*

ГАЗЛИФТ (э р л и ф т) — воздушный подъёмник жидкостей. Идея подъёма жидкости сжатым воздухом возникла в конце 18 в. и только через столетие нашла практич. применение для подъёма воды и нефти из скважин. Она является развитием физич. истолкования явления естественного фонтанирования жидкостей из-под земли под действием выделяющихся газов, к-рые при движении вверх расширяются и увлекают за собой жидкость из скважины. Теория Г., правильно объясняющая его действие увлечением жидкости всплывающими пузырьками воздуха, только в последние годы разработана Н. М. Герсеновым.

Существуют 3 типа Г. (рис. 1): *I* — с двумя трубами — газовой и для подъёма жидкости (жидкост-

ной), *II* — с одной газовой и *III* — с одной жидкостной, установленными в обсадной трубе, опущенной в скважину. Сжатый воздух или газ под давлением $p=0{,}1\ (H-h)\ amu$ (где $H-h$ — толщина слоя жидкости) нагнетается в скважину в *I* и *II* типах по газовой трубе, а в *III* типе в кольцевое пространство между обсадной и жидкостной трубами. В жидкостных трубах образуется смесь жидкости и воздуха или газа (эмульсия). Пузырьки воздуха или газа устремляются вверх, увлекая с собой жидкость. Достигнув верха труб, эмульсия изливается. Пузырьки воздуха или газа по мере движения вверх увеличиваются в объёме вследствие уменьшения в них давления, и вместе с тем возрастает скорость подъёма эмульсии. При подъёме пузырьков часть жидкости не увлекается ими и падает вниз. Чем меньше скорость подъёма эмульсии, тем больше утечка жидкости. Практикой установлены следующие оптимальные скорости движения эмульсии— при входе воздуха или газа $V_1 \geqslant 3$ *м*/сек. и при изливе — $V_2=6-8$ *м*/сек. При увеличении скорости быстро возрастают потери напора, а при уменьшении скорости увеличивается скольжение пузырьков воздуха или газа, что приводит к увеличению потерь жидкости. При откачке нефти вместо воздуха применяются естественные газы, выходящие из нефтеносных слоёв, к-рые благодаря большей растворимости в нефти сравнительно с воздухом значительно повышают производительность Г. На выходе эмульсии из Г. производится разделение газа и жидкости сепаратором или трапом. Для воды сепаратором служит отражатель в виде зонта, установленный в приёмном бачке. Эмульсия разбивается о внутреннюю поверхность отражателя, воздух улетучивается, а вода стекает с отражателя в бачок, откуда по трубам идёт в систему водоснабжения (рис. 2). Для нефти применяется система замкнутого газового цикла, предложенная М. М. Тихвинским в 1914, с трапом, где газ отделяется (наверх) и по трубам уходит па газолиновый завод, а нефть падает вниз и по трубам направляется в резервуар.

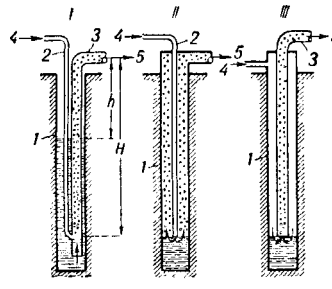


Рис. 1. *1* — обсадная труба; *2* — газован труба; *3* — жидкостная труба; *4* — вход газа; *5* — выход эмульсии.

При откачке нефти, когда дебит скважины больше производительности Г., применяется непрерывный Г., когда же он меньше — пользуются перемежающимся Г., работающим с перерывами и подающим жидкость порциями. В этом случае газ пускается в Г. автоматическими прерывателями, регуляторами интервалов, электромагнитными клапанами или трёхходовыми кранами, через определённые промежутки времени. Время продувки и перерывы задаются по оптимальным условиям эксплуатации скважин. Для нормальной работы Г. необходимо иметь в скважине слой жидкости больший, чем высота подъёма ($H-h>h$), а также требуется, чтобы жидкость поддерживалась на постоянном уровне (т. н. динамическом уровне); причём коэфициент погружения

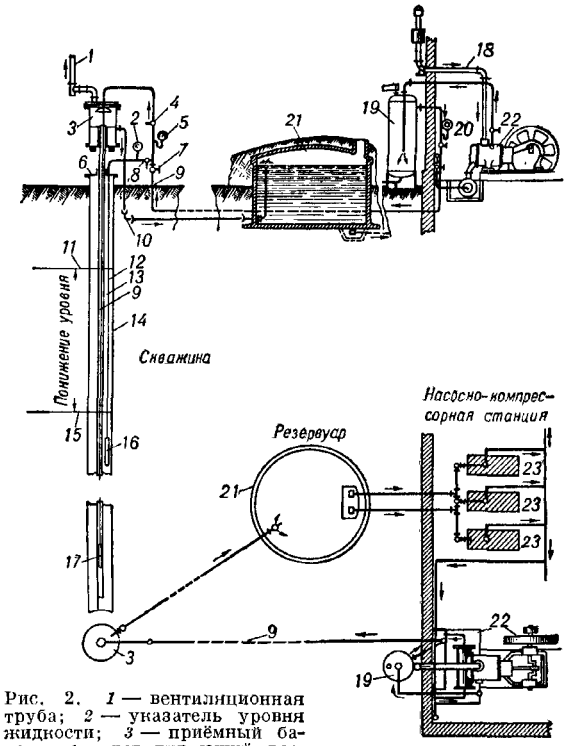


Рис. 2. *1* — вентиляционная труба; *2* — указатель уровня жидкости; *3* — приёмный бачок; *4* — регулирующий воздушный кран; *5*—указатель давления воздуха; *6*—скважина; *7* — запорный вентиль; *8* — кран; *9* — воздушная труба; *10* — водяная труба; *11* — статический уровень воды; *12* — трубка указателя уровня; *13* — водоподъёмная труба; *14* — обсадная труба; *15* — динамический уровень воды; *16* — наконечник трубки указателя уровня; *17* — форсунка; *18* — всасывающая труба; *19* — ресивер; *20* — пусковой вентиль; *21* — водосборный резервуар; *22* — компрессор; *23* — насосы.

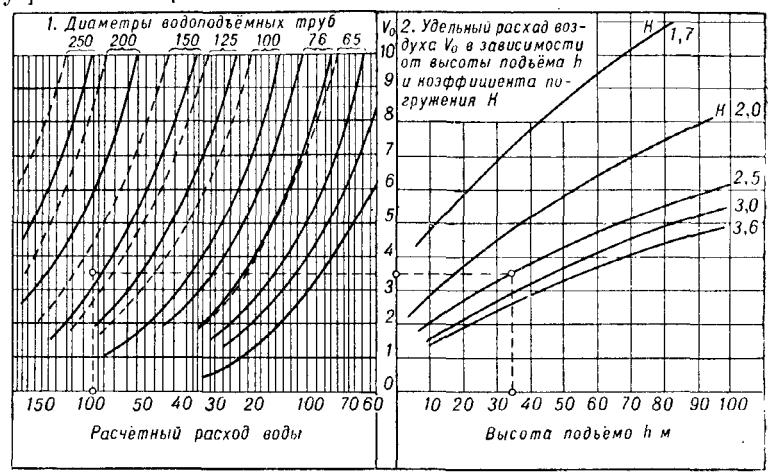


Рис. 3. График для определения диаметров труб (в *мм*) и расхода воздуха (в *м*³) в зависимости от высоты подъёма (в *м*).

$K = H/h$ колеблется от 1,7 до 3,5. Диаметр жидкостной трубы выбирается из расчёта получения в ней скорости подъёма эмульсии от 3 до 8 *м*/сек., расход

воздуха для подъёма жидкости:

$$W = \frac{\gamma hQ}{23\,\eta\,\lg\frac{H-h+10}{10}}\ м^3/час$$

при давлении $P>0{,}1/H-h/amu$; здесь: γ — удельный вес газа, h — высота подъёма, Q — количество жидкости, η — кпд установки. Для определения расхода воздуха Г. и выбора диаметра подъёмных труб для воды можно пользоваться графиками (рис. 3).

Встречающиеся на практике Г. обладают производительностью от 1 до 500 $м^3$/час с высотой подъёма (h) для воды от 10 до 200 $м$, для нефти — до 1000 $м$.

Несмотря на сравнительно малый кпд (η = 0,15 — 0,36), подъём жидкости сжатым воздухом обладает существенными достоинствами, заключающимися в простоте устройства, отсутствии в скважине механизмов, надёжности и бесперебойности действия, возможности обслуживания группы скважин из одного центра, возможности использования искривлённых скважин, а также скважин, дающих вместе с жидкостью песок. Благодаря этим достоинствам Г. применяется до сих пор, несмотря на то, что имеются другие виды подъёмников с значительно большим кпд.

Кроме подъёма из скважин воды и нефти, Г. находят применение для подъёма различных растворов и агрессивных жидкостей в химических производствах, для подъёма коагулянта на очистных водопроводных станциях, для перекачки канализационной жидкости, для рудничного водоотлива, для золоудаления, для подъёма на суда улова сельдей и пр. Г. среди прочих средств был успешно применён для откачки воды из шахт Донбасса при их восстановлении.

Лит.: Багдасаров В. Г., Теория, расчет и практика эргазлифта, М.—Л., 1947; Герсеванов Н. М., Теория движения смеси воздуха и воды в применении к эрлифтам, «Известия Акад. наук СССР. Отд. технических наук», 1941, № 10; Малишевский Н. Г., Насосные станции, Харьков—Киев, 1934; Муравьев И. М. и Крылов А. П., Курс эксплоатации нефтяных месторождений, ч. 2, М.—Л., 1940; Суреньянц Я. С., Водяные скважины, М. — Л., 1949; Шевяков Л. Д. и Бредихин А. Н., Рудничный водоотлив, 3 изд., М.—Л., 1947.

ГАЗНЕВИ́ДЫ — династия среднеазиатского происхождения, правившая с 962 по 1186 в Афганистане и Пенджабе. Своё название Г. получили от города Газна (Газни) в Афганистане, где первоначально была столица династии. Основателем газневидского государства был Алп-Тегин, раб-гвардеец (гулям), возвысившийся в правление саманидского эмира Абд-аль-Малика (954—961) до чина начальника войска (сипах-салара) и наместника Хорасана. Во время междоусобной борьбы, последовавшей в саманидском государстве после смерти Абд-аль-Малика, Алп-Тегин, опираясь на верных ему гвардейцев, среднеазиатских тюрков по происхождению, захватил Газну и окрестные крепости. Окружённая малодоступными горами Газна стала местом, куда начали собираться все недовольные саманидским режимом. Желая привлечь на свою сторону пришлое и местное тюрко-таджикское население, Г. организовали ряд походов на близлежащие к Газне районы Афганистана и Сев. Индии. Походы, сопровождавшиеся беспощадным грабежом таджикского и индийского населения, совершались под благочестивым лозунгом распространения ислама среди «идолопоклонников», как именовало мусульманское духовенство народы, исповедовавшие буддизм и брахманизм. Власть у Г. находилась сначала в руках небольшой кучки военной олигархии, по своему желанию избиравшей и сменявшей очередного правителя. Но эмиру Себук-Тегину удалось прочно захватить власть в свои руки, *обеспечив престолонаследование за своими* сыновьями. За время своего длительного правления (977—997) Себук-Тегин расширил пределы государства до Пешавара (Индия) на юге и Хорасана на севере. При сыне и наследнике Себук-Тегина Махмуде Газневиде (998—1030) произошло дальнейшее расширение и усиление газневидского государства. Махмуд, получивший за свою воинственность прозвище Гази («воитель»), был энергичным государственным деятелем. При нём окончательно подчинился Г. Пенджаб, а Гуджарат встал к нему в вассальные отношения. Хорезм, окрестности Верхнего Мургаба, районы к востоку от Бухары на севере и области вплоть до Исфахана на западе составляли окраинные владения газневидского государства. Последнее при Махмуде превратилось в одну из самых могущественных держав Среднего Востока. В Газне сосредоточились огромные богатства, вывезенные из индийских городов и храмов, множество рабов и рабынь разнообразных специальностей. Столица газневидского государства украсилась великолепными сооружениями. Махмуд был первым из газневидских правителей, кого багдадский халиф начал в официальной дипломатической переписке именовать султаном. При султане Махмуде имела место попытка создания огромного фонда государственной земельной собственности, встретившая ожесточённое сопротивление со стороны крупных и средних землевладельцев Средней Азии и Хорасана, эксплуатировавших крестьянское население и ремесленников. Выразителем этого недовольства был орден суфиев (организация крупных землевладельцев), ведший антигазневидскую пропаганду. При последующем правителе Масуде (1030—1041) (сын Махмуда) недовольство газневидскими порядками со стороны значительной части господствующего класса помогло туркам-сельджукам захватить Среднюю Азию и Хорасан. В битве с туркменами при Денданекане в 1040 Масуд потерпел решительное поражение, что привело к значительному сокращению государственных границ. А когда в 1161 гуриды захватили Газну, столицей последних Г. стал индийский город Лахор.

Господствуя над народами, говорившими на многих языках (таджикский, тюркский, индийский) и исповедовавшими разные религии (ислам, буддизм, брахманизм), Г. оставили по себе память как покровители и проводники саманидских культурных традиций (см. *Самарканд* и *Мавераннахр*). Таджикское население *Средней Азии и Хорасана* дало газневидскому государству таких выдающихся деятелей культуры этого времени, как составитель «Шах-наме» Фирдоуси, астроном и историк Бируни, поэты Унсури, Фаррухи и др.

ГАЗНИ́ (или Газна) — город в Афганистане, в Кабульской провинции, на шоссе Кабул — Кандагар. 28 тыс. жит. (1946). Населён в основном афганцами из племени гильзаев. Кустарная выделка кож, паласов, кошм, обуви и хлопчатобумажных тканей. Торговля хлебом, фруктами, шерстью.

ГАЗОАНАЛИЗА́ТОРЫ автоматические — приборы, с помощью к-рых выполняют анализ газовых смесей автоматически, т. е. без применения каких-либо ручных операций. Наиболее распространены Г., записывающие концентрацию определяемого газа, или приборы с указательными стрел-

ками; реже — Г. сигнализирующие (газосигнализаторы) и регулирующие. Чаще всего Г. применяются для непрерывного контроля содержания одного какого-либо компонента в газовой смеси; имеются также Г. для определения двух, трёх и даже четырёх компонентов. Г. появились в начале 20 в. и впервые были применены для анализа отходящих топочных газов, затем получили широкое распространение и в других отраслях промышленности. Существует значительное число Г., основанных на самых разнообразных принципах. Г. можно подразделить на следующие группы.

К 1-й группе могут быть отнесены т. н. волюметрические Г., действие к-рых основано на поглощении какого-либо газообразного вещества из газовой смеси соответствующим раствором (напр. CO_2 едкой щёлочью) и на определении разности объёмов газов до и после поглощения. Уменьшение объёма, выраженное в процентах, показывает содержание определяемого компонента.

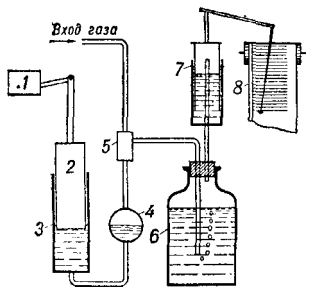


Рис. 1.

Принципиальная схема волюметрического газоанализатора приведена на рис. 1. Он состоит из электромоторного привода *1*, соединённого с плунжером *2*, к-рый движется в цилиндре *3*, заполненном жидкостью и соединённом трубкой с первичным измерителем объёма — волюметром *4*. При движении плунжера вверх уровень жидкости в волюметре понижается и он заполняется исследуемым газом. При *обратном движении плунжера* газ из волюметра вытесняется жидкостью в сосуд *6* с поглотительным раствором, в к-ром один из компонентов газа химически связывается. Непоглощённый газ поступает в газоизмерительное устройство *7*, к-рое связано с записывающим на диаграммной бумаге механизмом *8*. Приборы для определения двух и трёх компонентов имеют более сложное устройство. С помощью волюметрических Г. выполняется 20—30 анализов в час.

Ко 2-й группе следует отнести термохимические Г., служащие обычно для определения малых концентраций горючих газов и кислорода в газовых смесях. Этого типа Г. основаны на *измерении теплового эффекта химической реакции*, протекающей на поверхности накалённой нити из каталитически активного материала (обычно платины) или на катализаторе, помещённом в камеру с необходимой температурой. Их чувствительность очень высока; так, напр., при наличии в водороде 0,01% кислорода температура при сжигании теоретически должна повыситься на 1,69°. Повышение температуры измеряется дифференциальным термометром сопротивления, или термобатареей. При помощи термохимических Г., кроме кислорода, в *горючих газах, могут быть определены* продукты неполного сгорания в дымовых газах, а также наличие окиси углерода в воздухе, окислением её на катализаторе — *гопкалите* (см.).

3-ю группу составляют термокондуктометрические Г. Действие их основано на различии в потерях тепла нагретыми металлич. нитями, помещёнными в газы, обладающие неодинаковой теплопроводностью. При этом изменяется электрическое сопротивление нитей. Измерение теплопроводности газа чаще всего производят при помощи моста Уитстона (рис. 2). Платиновые нити, являющиеся плечами моста, нагревают с помощью постоянного тока от источника *E*. Анализируемый газ пропускают через камеры *1* и *4* с нагретыми платиновыми нитями; аналогично выполненные камеры (*2* и *3*) заполняют чистым воздухом. В случае, напр., анализа дымовых газов всякое изменение содержания в них CO_2 вызывает изменение температуры нитей в измерительных камерах прибора и изменяет величину их сопротивления, чем нарушается равновесие моста. Вызванная этим неравновесием разность потенциалов в диагонали моста регистрируется гальванометром *Г*; показания прибора пропорциональны содержанию CO_2, теплопроводность к-рой составляет 0,59 по отношению к воздуху. При наличии в исследуемом газе водорода, теплопроводность к-рого в 7 раз превосходит теплопроводность воздуха, показания могут быть сильно искажены. В таких случаях газы предварительно пропускаются через печь с катализатором для сжигания водорода в H_2O.

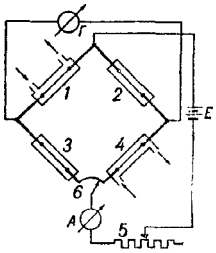


Рис. 2.

Широко начинают использоваться электрохимические Г., *к-рые различаются между* собой по характеру поглотительного устройства и по способам измерения. Этого типа приборы основаны на поглощении анализируемого компонента газовой смеси соответствующим раствором и измерении электропроводности раствора, электродных потенциалов или силы тока деполяризации.

Для определения состава газовой смеси по плотности применяются т. н. денсиметрические Г. К ним относятся: приборы, с помощью которых измеряют скорость истечения газа через отверстие *при постоянном напоре, гидростатические* аппараты, в к-рых измеряется давление одинаковых по высоте столбов газа — анализируемого и сравнительного, а также поплавковые газовые весы и гидродинамические Г. Денсиметрические Г. имеют важное значение для характеристики среднего молекулярного веса газовых смесей, состоящих из близких по химическим свойствам органич. веществ.

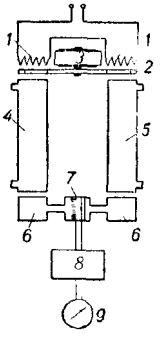


Рис. 3.

Из оптических Г. наибольшее значение *приобрели* приборы, основанные на использовании спектров инфракрасной области, характеризующих строение молекулы. Метод, разработанный в СССР в 1939 М. Л. Вейнгеровым, позволяет производить раздельный анализ близких по химическим свойствам газовых смесей, без спектрального разложения. На рис. 3 изображена схема одной из модификаций приборов этого типа. Два потока инфракрасного излучения от излучателей *1* проходят через вращающийся обтюратор *2* и кюветы *4* и *5* с анализируемым и сравнительным газами. Далее потоки лучистой энергии поступают в камеры лучеприёмника *6*, заполненные воздухом, содержащим анализируемый компонент, и сообщающиеся с полостями мембранного электрич. конденсатора *7*. Анализируемый компонент в кювете уменьшает интенсивность потока радиации поступающего в измерительную камеру лучеприёмника, и в мембранном конденсаторе возникают колебания давления, амплитуды к-рых пропорциональны концентрации анализируемого компонента. Колебания мембраны вызывают изменения ёмкости конденсатора, усиливаются усилителем *8*, регулируемым

приспособлением *9*, и передаются на самопишущий прибор. Приборы описанного типа позволяют раздельно определять концентрацию отдельных составных частей в сложных газовых смесях. Их чувствительность очень велика; так, напр., с их помощью можно определить концентрации CO и CO_2 порядка 10^{-3}—10^{-4}%.

Г. приобретают всё большее распространение; их действие основано на разнообразных свойствах анализируемых газов. В Советском Союзе сконструированы Г., основанные на использовании свойств паров анализируемых веществ адсорбироваться на поверхности активного угля, помещённого на диэлектрике, и последующем измерении электропроводности тонких слоёв угля.

Большое значение начинают приобретать магнитные Г., в к-рых используют парамагнитные свойства кислорода. В получивших практическое применение магнитных Г. на кислород используется явление термомагнитной конвекции, к-рое заключается в том, что при помещении в неоднородном магнитном поле нагретой нити или спирали возникает стационарный поток холодного газа, движущегося в направлении возрастающего магнитного поля. Возникновение этого потока обусловливается тем, что магнитная восприимчивость парамагнитного газа уменьшается с повышением температуры, и, таким образом, попадающий в магнитное поле газ становится как бы менее парамагнитным. Интенсивность потока термомагнитной конвекции пропорциональна содержанию кислорода в газе, к-рое измеряется по действию потока на нагревательный элемент, работающий, как термоанемометр.

Г. находят самое широкое и разнообразное применение для определения состава дымовых газов на теплоэлектростанциях, при разведке и переработке нефти, в газовой, химической, коксохимической промышленности, в чёрной и цветной металлургии, угольной промышленности. За разработку переносного Г. для контроля малых содержаний примесей в рудничной атмосфере И. П. Скляренко, А. А. Скочинский, В. К. Перепелица, Ф. М. Галаджия, Н. К. Шеллер и Н. А. Погарский удостоены в 1950 Сталинской премии. В технике безопасности Г. постепенно вытесняют химические методы контроля опасных для здоровья вредных газов, а также анализа горючих газов для контроля взрывоопасности. Область применения Г. всё время расширяется.

Лит.: Файнберг М. М., Автоматические газоанализаторы, Свердловск, 1941; его же, Современные методы автоматического анализа газов в промышленности, «Заводская лаборатория», 1949, т. 15, вып. 6; Физико-химический анализ в промышленности, пер. с нем., Харьков—Киев, 1936.

ГАЗОБАЛЛО́ННАЯ АТА́КА — выпуск в сторону противника газообразных отравляющих веществ (хлор, смесь хлора с фосгеном и др.) из специальных баллонов. Впервые Г. а. была применена в первой мировой войне немцами против французов и англичан 22 апреля 1915 (см. *Ипр*). Англичанами первые Г. а. были проведены в сентябре 1915, французами — в феврале 1916, русскими — 22—23 мая 1916. Г. а., в связи с отсутствием или несовершенством средств защиты (противогаз), наносили противнику большие потери, поражая живую силу в обороне на глубину до 5—8 *км* и более. Усовершенствование средств защиты и методов противохимич. обороны постепенно снизило значение Г. а., и в 1916 Г. а. применялись только с ограниченной целью — измотать силы противника вынужденным длительным пребыванием в противогазах. В 1918 в связи с развитием артиллерийских средств химич. нападения (см. *Химический снаряд*) Г. а. почти не применялись. Гаагской конвенцией в 1925 применение химических отравляющих веществ в войне было запрещено.

ГАЗОБАЛЛО́ННЫЙ АВТОМОБИ́ЛЬ—автомобиль, использующий в качестве топлива сжатый или сжиженный газ, заключённый в установленных на автомобиле баллонах.

К сжатым газам, используемым в Г. а., относятся: природные, или естественные, выделяющиеся непосредственно из недр земли (саратовский, дашавский и др.); нефтяной, выделяющийся вместе с нефтью или являющийся побочным продуктом её переработки; коксовый, составляющий побочный продукт переработки угля в кокс; светильный, вырабатываемый на газовых заводах для бытовых нужд. Для того чтобы поместить на автомобиле достаточное количество такого газа, его сжимают до давления в 200 *ати*.

Сжиженные газы могут быть получены как побочный продукт производства бензина из нефти, нефтяного газа и каменного угля и состоят из легко испаряющихся углеводородов — пропана, бутана, пропилена и бутилена. В таблице 1 приведены основные свойства баллонных газов, как автомобильного топлива.

Г. а. бывают универсальные (газобензиновые) и специально газовые.

Универсальные автомобили имеют обычные карбюраторные двигатели, приспособленные для работы на газе и полностью сохраняющие возможность работать на бензине. Вся система бензоподачи у них остаётся неизменной, устанавливается лишь дополнительно газоподающая аппаратура.

Специально газовые автомобили имеют либо двигатели, переделанные из бензиновых

Табл. 1. — Основные свойства баллонных газов, как автомобильного топлива.

	Сжатые газы		Сжиженные газы (пропанобутановые и пропиленобутиленовые смеси)	Бензин автомобильный
	высококалорийные (природный, нефтяной)	среднекалорийные (коксовый, светильный)		
Удельный вес { в *кг/м³* / в *кг*	0,7—0,9 / —	0,5—0,8 / —	— / 0,5—0,6	— / 0,745—0,755
Низшая теплотворная способность { в *ккал/м³* / в *ккал/кг*	7000—9000 / —	4000—4600 / —	— / 10800—11000	— / 10400—10600
Количество, эквивалентное 1 *кг* бензина { в *м³* / в *кг*	1,18—1,5 / —	2,3—2,5 / —	— / 0,93—0,97	— / 1
Калорийность нормальной горючей смеси с воздухом в *ккал/м³*	770—800	750—765	840—855	845
Октановое число	105	90—95	95—120	66—70

карбюраторных для работы на газе путём внесения в них ряда конструктивных изменений, либо специально сконструированные газовые двигатели.

Автомобильная газовая установка для сжатого газа показана на рис. 1.

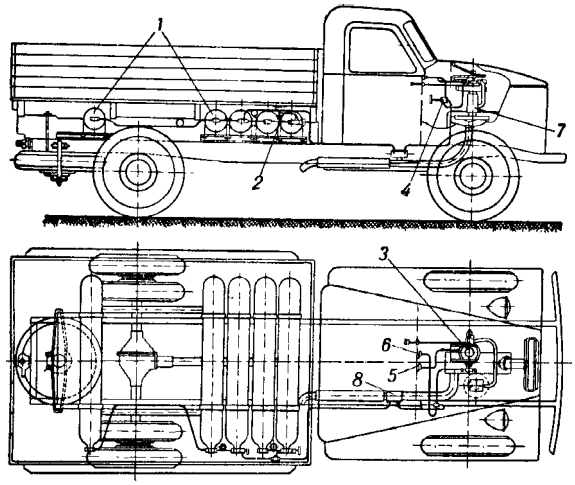


Рис. 1. Схема размещения баллонов и газовой аппаратуры автомобиля ГАЗ-51В (для сжатого газа): *1* — баллоны; *2* — наполнительный вентиль; *3* — газовый редуктор; *4* — магистральный вентиль; *5* — манометр на 10 *ати*; *6* — манометр на 300 *ати*; *7* — смесительное устройство; *8* — подогреватель газа.

Под кузовом автомобиля или на крыше (в автобусах) расположены баллоны со сжатым газом. Из баллонов газ через систему вентилей направляется к газовому редуктору, где давление газа снижается до близкого к атмосферному; затем при работе двигателя газ поступает в смеситель, где смешивается в определённой пропорции с воздухом; далее газовоздушная смесь направляется в цилиндры двигателя, где воспламеняется электрической искрой.

Автомобильная газовая установка для сжиженного газа (рис. 2) отличается от вышеописанной установки для сжатого газа гл. обр. наличием дополнительного прибора — испарителя, в к-ром происходит испарение сжиженного газа. Тепло, необходимое для испарения, подаётся в испаритель с горячей водой из системы охлаждения двигателя.

Баллоны для сжатого газа сходны с кислородными или водородными баллонами, но отличаются от них бо́льшим рабочим давлением и меньшим весом. Эти баллоны рассчитываются на максимальное рабочее давление в 200 *ати*. Наиболее распространены баллоны из низколегированной стали, ёмкостью (по воде) в 50 *л*, весом 65—70 *кг*. Такой баллон содержит 10 *м*³ газа (приведённого к нормальным условиям), эквивалентных в случае природного газа (см. табл. 1) примерно 8 *л* бензина, а в случае коксового газа — 4 *л*. Более совершенными являются облегчённые баллоны из алюминиевых сплавов с оплёткой (для прочности) из тонкой стальной проволоки. Такие баллоны допускают то же рабочее давление (200 *ати*), что и стальные, но весят (при расчёте на кубометр содержащегося в них газа) вдвое меньше стальных.

Баллоны для сжиженного газа рассчитываются на максимальное рабочее давление в 16 *ати*. Такое невысокое давление позволяет делать эти баллоны достаточно лёгкими, из обычной листовой стали.

Газовый редуктор предназначен для снижения давления газа и подачи необходимого

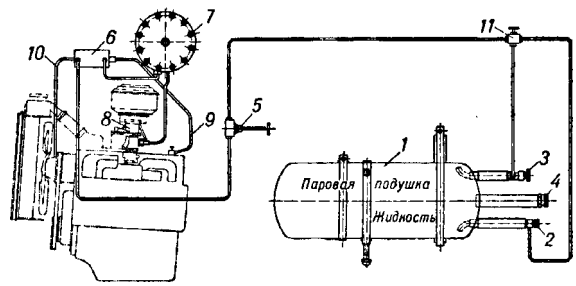


Рис. 2. Схема автомобильной газовой установки для сжиженного газа: *1* — баллон; *2* — жидкостный вентиль; *3* — паровой вентиль (для запуска двигателя на пару и контроля за наполнением баллона жидкостью не более чем на 90% по объёму); *4* — наполнительный штуцер; *5* — магистральный вентиль; *6* — испаритель жидкого газа; *7* — газовый редуктор; *8* — карбюратор-смеситель (или смеситель); *9* — подвод воды от двигателя к испарителю; *10* — отвод воды от испарители к двигателю; *11* — контрольная игла для наблюдения за наполнением баллона жидкостью.

количества его к работающему двигателю, а также для автоматического прекращения подачи газа к двигателю при его остановке. Для газобаллонных автомобилей обычно применяются двухступенчатые редуцирующие системы, в к-рых снижение давления газа осуществляется в двух ступенях, объединённых в один агрегат.

Газовый смеситель, в к-ром газ смешивается с воздухом, аналогичен по принципу своего

Табл. 2. — Техническая характеристика автомобиля ГАЗ-51 при работе на бензине и на баллонных газах.

	Сжатые газы		Сжиженный газ	Бензин автомобильный
	высококалорийные	среднекалорийные		
Мощность двигателя в л. с.	60 (72*)	57 (70*)	65 (82*)	70
Вес газовой установки в *кг*	350 (215**)	350 (215**)	100	—
Грузоподъёмность автомобиля в *кг* . .	2150 (2300**)	2150 (2300**)	2500	2500
Запас топлива на автомобиле	50 *м*³	50 *м*³	50 *кг*	80 *кг*
Расход топлива на 100 *км* пути по шоссе	27 *м*³ (19,7* *м*³)	53 *м*³ (38* *м*³)	20 *кг* (15* *кг*)	16,5 *кг*
Запас хода автомобиля на одной заправке топлива в *км*	185 (250*)	95 (130*)	250 (330*)	475
Динамика автомобиля (на бензине принята за 100)	90 (110*)	85 (105*)	95 (120*)	100

Примечание. Данные приведены для автомобиля, в к-рый при переводе на газ не внесено никаких конструктивных изменений, а лишь установлен карбюратор-смеситель (без экономайзера). В скобках с одной звёздочкой приведены данные для автомобиля с двигателем, у к-рого повышена степень сжатия до 8, разделены впускной и выпускной коллекторы и установлен специальный смеситель с экономайзером. В скобках с двумя звёздочками приведены данные для автомобиля с облегчёнными баллонами из алюминиевого сплава с оплёткой из тонкой стальной проволоки.

действия и по устройству автомобильным карбюраторам. Газ и воздух поступают через дозирующие отверстия в смесительную камеру. Количество газовоздушной смеси, направляющейся в двигатель, регулируется при помощи дроссельной заслонки, управляемой посредством педали газа. На универсальных Г. а. газовый смеситель соединяется с бензиновым карбюратором в один прибор, т. н. *карбюратор-смеситель* (см.). Для этого к бензиновым форсункам обычного карбюратора добавляется газовая форсунка. Прибор может действовать при питании двигателя как газом, так и бензином.

Эксплуатационные показатели при переводе бензинового автомобиля на питание сжиженным газом практически остаются теми же, что при работе на бензине. При внесении же некоторых изменений в двигатель (повышение степени сжатия, разделение впускного и выпускного коллекторов) показатели автомобиля при работе на сжиженном газе даже лучше, чем при работе на бензине (табл. 2).

При переводе автомобиля с бензина на сжатый газ, особенно на коксовый или светильный, калорийность к-рых ниже, чем у природного и нефтяного, имеет место нек-рая потеря мощности двигателя, а следовательно, и понижение динамич. качеств автомобиля (ухудшенный разгон, сниженные максимальная и среднетехническая скорости). Однако более существенным недостатком автомобилей, работающих на сжатом газе, является потеря грузоподъёмности вследствие увеличения собственного веса за счёт веса баллонов. Для того чтобы обеспечить, например, автомобилю ГАЗ-51 запас хода 125 *км*, при использовании коксового газа, необходимо установить 6 баллонов общим весом 400 *кг* (см. табл. 2).

Приведённые недостатки универсальных (газобензиновых) автомобилей, работающих на сжатых газах, могут быть частично устранены при помощи следующих мероприятий: 1) внесение в двигатель, при переводе его с бензина на газ, нек-рых конструктивных изменений, повышающих его мощность; 2) применение облегчённых баллонов из алюминиевых сплавов.

Высокая стойкость баллонных газов против *детонации* (см.) позволяет применить в газовых двигателях повышенные степени сжатия. При этом мощность двигателя даже при работе на среднекалорийных сжатых газах становится равной мощности этого двигателя, работающего на бензине. Так как при повышении степени сжатия значительно уменьшается расход топлива, имеется возможность уменьшить количество устанавливаемых на автомобиле баллонов.

Весьма целесообразно также при переводе двигателя с бензина на газ внести ещё нек-рые изменения, например отделить впускной коллектор от выпускного.

Внесение указанных конструктивных изменений не требует коренной переделки двигателя, а связано лишь со сменой нескольких деталей (головки блока цилиндров, трубопроводов).

Управление Г. а. и уход за ним никаких особых навыков от водителя не требуют. Г. а. в этом смысле не отличается от обычного автомобиля с бензиновым двигателем. От водителя Г. а. требуется знание газобаллонной установки и правил безопасности при работе на газах.

Важным эксплуатационным преимуществом Г. а. по сравнению с бензиновыми является уменьшение износа и существенное увеличение долговечности двигателя. Специальные испытания и опыт эксплуатации показали, что износ цилиндров двигателя при работе на газе в среднем в два раза меньше, чем при работе на бензине.

Пополнение запаса газа в современных Г. а. производится на специальных газонаполнительных станциях. Принципиальная схема такой станции сжатого газа показана на рис. 3.

Из подводящей магистрали *1* газ под давлением в несколько десятых (до 0,5) *atu* проходит через первичный фильтр *2*, счётчик *3* и входной ресивер *4* к компрессору *5* высокого давления. В компрессоре, приводимом в действие взрывобезопасным электродвигателем *6*, газ сжимается до давления в 350 *atu*. Далее сжатый газ проходит через очистительное устройство *7*, влагоотделитель *8* к газораспределительному блоку *9*. Из газораспределительного блока газ под давлением 350 *atu* направляется к ресиверам высокого давления *10*, назначение которых — хранить запас газа под высоким давлением. Обычно ресиверы высокого давления разделяются на две секции. В то время как одна секция заполняется при помощи компрессора газом, из другой секции происходит наполнение газом баллонов автомобиля через раздаточную колонку *11*, снабжённую предохранительным клапаном *12*, и наполнительную трубку (или шланг) высокого давления *13*, присоединяющуюся к наполнительному вентилю автомобиля (рис. 1).

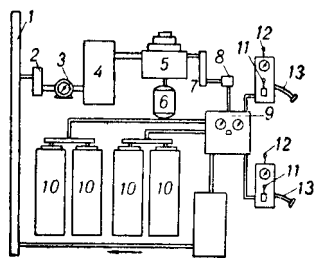


Рис. 3. Принципиальная схема газонаполнительной станции сжатого газа.

Суточная пропускная способность типовой газонаполнительной станции с двумя компрессорами, производительностью по 180 $м^3$/час каждый: 75—90 грузовых автомобилей на коксовом или светильном газе и 150—180 автомобилей на природном и нефтяном газе. Заправка автомобиля газом продолжается 8—10 минут.

Станция сжиженного газа не требует компрессоров высокого давления и представляет собой значительно менее сложное сооружение, чем станция сжатого газа. По внешнему виду и устройству обычная станция сжиженного газа напоминает бензораздаточную колонку.

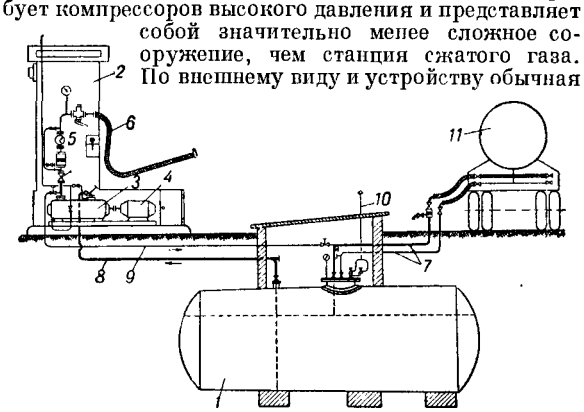


Рис. 4. Схема газонаполнительной станции сжиженного газа: *1* — подземная цистерна на рабочее давление 16 *atu*; *2* — газораздаточная колонка; *3* — насос для сжиженного газа; *4* — электродвигатель; *5* — счётчик; *6* — заправочный шланг; *7* — жидкостный и паровой трубопровод от подземной цистерны к насосу; *8*, *9* — перепускной трубопровод от насоса к подземной цистерне; *10* — вывод от предохранительного клапана; *11* — автоцистерна для перевозки сжиженного газа.

Одна из типичных схем автомобильной газонаполнительной станции сжиженного газа показана на рис. 4. Сжиженный газ хранится в подземной цистерне *1*, рассчитанной на давление 16 *atu*, ёмкостью в 20—25 *т* сжиженного газа. Из подземной цистерны сжиженный газ подаётся к газораздаточной колонке *2* посредством специального самовсасывающего насоса *3*, приводимого в действие электро-

двигателем *4*; насос *3* повышает давление газа на 3—6 *ати*. Из насоса газ направляется через фильтр, счётчик *5* и заправочный шланг *6* в баллоны, установленные на автомобиле.

Пропускная способность станции сжиженного газа с 2 насосами — до 25 автомобилей в час. Заправка автомобиля газом продолжается 3—5 минут.

Сжиженный газ доставляется на газонаполнительную станцию в автомобильных цистернах *11*, отличающихся от бензиновых цистерн лишь увеличенной толщиной стенок, т. к. цистерны для сжиженного газа рассчитываются на давление в 16 *ати*. Его можно транспортировать и железнодорожными цистернами, схожими с бензиновыми, но также рассчитанными на 16 *ати*.

Транспортабельность сжиженного газа позволяет использовать его в районах, удалённых от места производства, в то время как сжатые газы представляют собой местное топливо и применяются лишь в тех местах, где они добываются или куда поступают по газопроводам.

Лит.: Генкин К. И., Газобаллонные автомобили, М., 1949 (Развитие конструкции автомобилей, вып. 2); *Машиностроение. Энциклопедический справочник*, т. 10, М., 1948 (ст. Автомобильные газовые двигатели); т. 11 (ст. Газобаллонные автомобили); Самоль Г. И. и Гольдблат И. И., Газобаллонные автомобили, М., 1950.

ГАЗОБЕТО́Н — разновидность ячеистых бетонов, применяемых для строительной теплоизоляции, получается в результате вспучивания цементного теста (раствора) при введении в него специальных газообразующих добавок (порошкообразного алюминия, цинка, магния, перекиси водорода, хлорной извести и т. д.; в СССР применяется гл. обр. порошкообразный алюминий) (см. *Бетон*, *Теплоизоляционные материалы*).

В мешалку загружается песок, частично молотый, известь-пушонка, горячая вода, портланд-цемент и алюминиевый порошок, предварительно смешанный с некоторым количеством цемента. Алюминий вступает в химическое взаимодействие с гидратом окиси кальция, образующимся при твердении портланд-цемента, и с известью-пушонкой. При этом выделяется водород, вспучивающий цементную массу и образующий пористую структуру. Приготовленный Г. разливается в металлические разъёмные формы на $^3/_4$ высоты; через 35—40 минут вспучивающийся Г. заполняет весь объём формы. При изготовлении неармированных изделий отформованный бетонный массив разрезается в форме на отдельные элементы, примерно через 6 часов после заливки. Затем формы поступают в автоклав, где пропариваются при 8—9 *ати*, и готовый Г. вынимается из формы. Примерный расход материалов на 1 *м*³ Г. с объёмным весом 800—900 *кг/м*³ таков: цемента 300 *кг*, извести 60 *кг*, песка 500 *кг*, алюминиевого порошка 350—500 *г*, воды 150 *л*. Физико-механич. свойства: объёмный вес 600—1100 *кг/м*³, прочность на сжатие 20—80 *кг/см*², водопоглощение 13—20% по весу, морозостойкость удовлетворительная. Г. применяется для производства армированных кровельных плит и стеновых камней (см. *Камни бетонные*).

Лит.: Попов Н. А., Новые виды легких бетонов. Керамзитобетон. Газобетон, М., 1939.

ГА́ЗОВАЯ БЮРЕ́ТКА — стеклянная трубка, являющаяся основной частью волюметрического газоанализатора; служит для измерения объёма анализируемого газа. Г. б. имеют деления и обычно изготовляются ёмкостью 100 *мл*. Верхний конец Г. б. снабжён трёхходовым краном, к-рый соединяют с источником газовой пробы и с приборами для поглощения или сжигания отдельных компонентов газовой смеси. Нижний конец Г. б. при помощи резиновой трубки соединён с уравнительным сосудом, наполненным запирающей жидкостью. Перед забором пробы Г. б. при помощи уравнительного сосуда заполняют жидкостью, затем поворотом верхнего крана соединяют с источником пробы. При опускании уравнительного сосуда вода из Г. б. вытекает, и в неё до нижней черты засасывается газ, затем кран закрывают; газ приводят к атмосферному давлению совмещением уровней жидкости в Г. б. и в уравнительном сосуде и отсчитывают объём газа.

Г. б. бывают разной формы; при анализе газа, состоящего из компонентов, полностью удаляющихся в процессе анализа, Г. б. представляет ровную трубку по всей длине. Если же часть пробы остаётся непоглощённой, Г. б. делается с расширением (рис. 1). Для точных измерений применяются Г. б. с двумя трубками, с общим верхним краном. Одна трубка имеет несколько расширений определённой ёмкости, другая же представляет узкую трубку с делениями до сотых долей миллиметра (газоанализатор Теплотехнического института, рис. 2). Колебание температуры в течение анализа вызывает изменение объёма газа в Г. б. В таких случаях начальный и конечный объёмы приводятся к нормальным условиям по формуле:



Рис. 1.



Рис. 2.

$$v_0 = \frac{v_1 \cdot 273{,}2 \cdot (B - w)}{760\,(273{,}2 + t)},$$

где v_0 — объём газа при 760 *мм* и 0°, v_1 — объём газа, измеренный при температуре t, B — атмосферное давление в *мм* ртутного столба во время измерения объёма газа и w — упругость паров воды при температуре t.

Необходимость этих расчётов может быть устранена соединением Г. б. с компенсационными трубкой или манометром, при помощи к-рых производится приведение измеряемого объёма к первоначальным условиям, или непосредственным определением поправочного коэфициента.

Лит. см. при ст. *Газовый анализ*.

ГА́ЗОВАЯ ГАНГРЕ́НА — острое инфекционное заболевание, вызываемое группой четырёх бактерий (b. perfringens, b. oedematiens, b. vibrion septique, b. histolyticus) и сопровождаемое всегда тяжёлой интоксикацией организма. Микробы эти — анаэробы — находятся гл. обр. в почве, размножаются в отсутствии воздуха, выделяют сильные токсины (яды). Попадая в повреждённые, размозжённые ткани, они вызывают некроз (омертвение) и распад тканей с образованием пузырьков газа и явления общего тяжёлого отравления.

Г. г. может развиться при любом ранении. Чаще всего Г. г. развивается при боевых огнестрельных ранениях, в местах, богатых мышечной тканью (бедро, голень, ягодицы), и поражает нижние конечности, к-рые во фронтовых условиях бывают более загрязнены, чем верхние. Развитию Г. г. способствуют: слепые осколочные раны с рваными, ушибленными и размозжёнными, нежизнеспособными тканями, ранения конечностей с повреждением кровеносных сосудов и костей. Г. г. чаще образуется у раненых, к-рым была произведена запоздалая и неудовлетворительная хирургич. обработка ран или у к-рых был на долгое время наложен кровоостанавливающий жгут или туган повязка

или рана загрязнена землёй, кусками одежды и другими инородными телами.

Возбудители Г. г. часто обнаруживаются бактериологич. исследованием в ране (в 60—80%), но одно наличие их не приводит обязательно к заболеванию Г. г., необходимы ещё выше указанные условия. При интенсивном размножении анаэробов и отравлении организма токсинами развивается грозная клинич. картина болезни, нередко заканчивающейся смертью (на 2 — 3-й день).

Г. г. обычно развивается спустя 2—4 дня после ранения. В отдельных случаях Г. г. возникает в первые сутки («молниеносная» форма), а иногда через несколько недель и месяцев после ранения.

Механизм развития Г. г. объясняется тяжёлым расстройством нервно-сосудистого аппарата. Токсины, действуя на периферическую и центральную нервную систему, иногда вызывают состояние шока.

Местные изменения заключаются в отёке жировой подкожной и межмышечной клетчатки и мышц. Рана сухая, кожа в окружности раны не воспалена, бледна; через неё просвечивают синего цвета вены, придающие коже мраморный вид. Кожа может принимать различные оттенки (бурый, бронзовый, голубой). Отсюда такие названия болезни, как «бронзовая» или «голубая рожа». На коже нередко образуются пузыри с кровянистым содержимым. Из раны выделяется гной с резким запахом и пузырьки газа. Мышцы становятся дряблыми, имеют варёный вид, принимают грязносерый цвет, наконец, чернеют, делаются рыхлыми. Инфекция распространяется чрезвычайно быстро, захватывая соседние здоровые ткани, повреждаемые токсинами. Ощупывание конечности, сильно увеличенной в объёме, вокруг раны иногда даёт ощущение хруста (газообразование). Скопление пузырьков газа в тканях может быть обнаружено рентгеновыми лучами.

Общее состояние больного тяжёлое, пульс учащён; температура в начале заболевания повышается до 38—39°; язык сухой; белки глаз желтушные; больной возбуждён, говорлив, ни на что не жалуется. У других больных подавленное настроение, бессонница, отсутствие аппетита, иногда тошнота и рвота. Исследование крови показывает резкое падение гемоглобина и эритроцитов и повышение числа лейкоцитов (лейкоцитоз). Количество мочи уменьшено.

Лечение должно начинаться немедленно по установлении диагноза Г. г. При молниеносных формах и быстром развитии болезни необходима экстренная ампутация конечности. В остальных случаях производят множественные разрезы вплоть до нормальных тканей: при широком доступе атмосферного воздуха борьба с анаэробами более успешна. В раны рыхло вставляются тампоны, пропитанные растворами веществ, выделяющих кислород: марганцевокислый калий и перекись водорода, а также хлорамин, грамицидин и др. После операции конечность укладывается в шину для создания покоя. Местное лечение обязательно комбинируется с применением специальной противогангренозной сыворотки, стрептоцида, обильного введения жидкостей и сердечных средств.

Советские хирурги много сделали в изучении Г. г. и борьбе с нею. Применение советскими хирургами антибиотиков (пенициллина, грамицитина), анаэробных бактериофагов и капельного переливания крови значительно снизило смертность при Г. г. Обязательность хирургич. обработки ран в возможно краткие после ранения сроки с введением антитоксич. сывороток является действенным средством профилактики Г. г.

Лит.: Арапов Д. А., Газовая гангрена, М., 1942; Петров Н. Н., Анаэробная или газовая инфекция, в кн.: Лечение военных ранений, Л., 1945; Лепукалн А., Клиника и терапия газовой инфекции, «Хирургия», 1942, № 10; Указания по военно-полевой хирургии, М., 1944; Смирнов А. В., Анаэробная инфекция полости плевры после проникающих огнестрельных ранений, в кн.: Вопросы грудной хирургии, т. 2, М., 1949 (стр. 51—59); Бурова А., Газовая гангрена, в кн.: Микробиологические методы исследования при инфекционных заболеваниях, 2 изд., М., 1949 (стр. 215—36).

ГА́ЗОВАЯ ДИНА́МИКА. Содержание:

I. Важнейшие механические особенности газовых течений 28
II. Исторический очерк 30
III. Уравнения газовой динамики 31
IV. Экспериментальные методы 32
V. Основные разделы газовой динамики 33

Газовая динамика — наука, изучающая движения газов и жидкостей в условиях, когда свойство сжимаемости имеет существенное значение. Г. д. является разделом *гидромеханики* (см.). Г. д. больших скоростей включает в себя основы аэродинамики скоростных самолётов и винтов, внутренней и внешней баллистики, динамику взрывов и детонации. С помощью Г. д. рассчитываются скоростные аэродинамич. трубы, паровые и газовые турбины, компрессоры, реактивные двигатели и др. При рассмотрении Г. д. как гидромеханики сжимаемой жидкости в широком смысле слова к ней следовало бы причислить нек-рые разделы *акустики* и *динамическую метеорологию* (см.).

Важнейшие задачи Г. д. состоят в следующем: 1) Нахождение сил, действующих на движущиеся в газе тела (самолёты, снаряды и т. п.), и определение выгодных форм этих тел. 2) Нахождение выгодных форм различных каналов, в частности сопел, в к-рых происходит разгон течений газа до больших скоростей, и диффузоров, в к-рых происходит торможение газов (сопла и диффузоры — важнейшие составные элементы реактивных моторов, аэродинамич. труб и пр.). 3) Установление законов распространения взрывных, детонационных и ряда других типов волн. Основной частью решения этих задач обычно является нахождение в каждый момент времени распределения в пространстве скоростей, давлений, плотностей и других характеристик движения.

Решение задач Г. д. производится как теоретическими, так и экспериментальными методами, к-рые дополняют друг друга и развиваются в тесной связи между собой. Обычно теоретическое изучение осуществляется с помощью математического решения и исследования уравнений Г. д. и физического истолкования полученных результатов. Экспериментальные исследования проводятся гл. обр. в скоростных аэродинамических трубах, а также на специальных стендах.

I. Важнейшие механические особенности газовых течений.

Движение сплошной среды называется установившимся, когда картина течения сохраняется одинаковой во времени, в противном случае движение неустановившееся. Установившиеся течения со скоростями, меньшими скорости звука, называются дозвуковыми, а со скоростями, бóльшими скорости звука, — сверхзвуковыми. Движения со скоростями, близкими к скорости звука (околозвуковые), почти всегда являются смешанными: они содержат как дозвуковые, так и сверхзвуковые зоны.

Причина такого разделения связана прежде всего с тем физич. фактом, что непрерывные изменения (малые возмущения) давления, плотности и

скорости распространяются по частицам газа (малым объёмам газа) со скоростью *звука* (см.). Скорость звука в воздухе зависит от его температуры. В частности, при обычных атмосферных условиях и $t°$ 0° скорость звука в воздухе равна 332 *м*/сек. Если скорость течения v меньше скорости звука a ($v/a = M < 1$ — дозвуковое течение), то малые возмущения распространяются во все стороны (а следовательно, и против скорости потока). Если течение сверхзвуковое ($M > 1$), то возмущения сносятся вниз по течению; при постоянной скорости v основного потока и в случае малого источника эти возмущения не выходят за определённые пределы т. н. конуса возмущений — конуса (рис. 1) с вершиной в O и углом раствора 2α, где $\sin\alpha = a/v$.

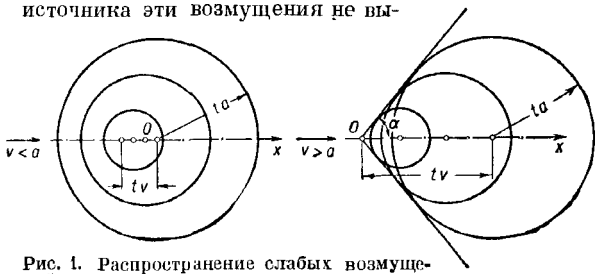


Рис. 1. Распространение слабых возмущений в дозвуковом и сверхзвуковом потоке.

Сверхзвуковые течения обладают ещё одной важной особенностью, отсутствующей в дозвуковых течениях. Часто в них образуются очень тонкие слои (с толщиной порядка пути свободного пробега молекул), в к-рых происходят резкие изменения характеристик состояния движения — скорости, плотности, давления, температуры и т. п. Приближённо эти тонкие слои считают поверхностями, при переходе через к-рые характеристики состояния испытывают разрыв. Такие поверхности называются поверхностями сильного разрыва, у д а р н ы м и в о л н а м и или с к а ч к а м и у п л о т н е н и я. Последнее название объясняется тем, что в случае отсутствия физико-химич. превращений при переходе газа через поверхность разрыва плотность его возрастает на конечную величину. Возможны только скачки уплотнения и невозможны скачки разрежения. Скачки уплотнения бывают п р я м ы е, когда вектор скорости сохраняет своё направление при переходе через скачок (фронт скачка перпендикулярен вектору скорости), и к о с ы е, когда вектор скорости меняет своё направление. Вектор скорости при переходе через косой скачок уплотнения не может повернуться на угол, больший предельного максимального угла $\Theta_{макс.}$, величина к-рого зависит только от числа M набегающего потока.

Скачки уплотнения появляются от самых разнообразных причин; напр., перед телами, движущимися со сверхзвуковой скоростью (см. рис. 2 на отдельном листе к стр. 29), скачком уплотнения является фронт волны при сильном взрыве и т. д. Практически всякое торможение, превращающее сверхзвуковой поток в дозвуковой, сопровождается возникновением скачков уплотнения. В качестве примера можно рассмотреть процесс образования скачков уплотнения при неустановившемся одномерном течении газа. Пусть имеется идеальный газ, по к-рому распространяется бегущая плоская волна в направлении оси x. Движение газа неустановившееся, и картина распределения плотности ρ вдоль оси x будет меняться со временем (первоначальное распределение плотности задано в виде волны — рис. 3, *а*). Из математич. решения задачи следует, что в случае, когда теплообменом между частицами газа можно пренебречь, каждая точка профиля бегущей волны движется с постоянной скоростью $u = v + a$, где $v(\rho)$ — скорость частицы газа и $a(\rho)$ — скорость звука, причём v и a будут тем больше, чем больше плотность ρ. Поэтому «гребни» волны, где плотность больше, перемещаются вправо скорее, чем «впадины», где плотность меньше. Вся волна при этом деформируется так, что правые её склоны становятся более крутыми, а левые — более пологими (рис. 3,*а*, 3,*б*), иными словами, в пространстве произойдёт перераспределение плотности. На рис. 3, *б* изображён момент, когда правый склон волны сделался в одной из точек вертикальным. В этот момент течение перестаёт быть непрерывным, и на месте вертикального склона образуется поверхность разрыва; при переходе через эту поверхность плотность должна изменяться скачком (рис. 3, *в*), в противном случае гребень волны перегнал бы впадину и картина распределения плотности приняла бы физически невозможный вид: в некоторых точках оси x плотность имела бы сразу 3 различных значения ρ_1, ρ_2, ρ_3 (пунктирная линия, рис. 3,*в*. На рис. отложены разности между плотностями и средней плотностью ρ_0).

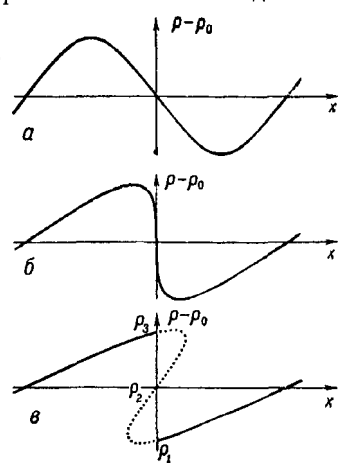


Рис. 3. Изменение формы возмущения с конечной амплитудой.

Помимо поверхностей сильного разрыва, в сверхзвуковых течениях образуются также и поверхности слабого разрыва, вдоль к-рых указанные выше характеристики движения непрерывны и только какие-нибудь из их производных по координатам или времени терпят разрыв. Появление слабых разрывов обычно связано с особенностями в начальных или граничных условиях (напр. излом поверхности обтекаемого тела). Слабые разрывы либо движутся вместе с жидкостью, либо перемещаются по частицам жидкости со скоростью звука. Сильные разрывы распространяются по частицам: перед скачком — со скоростью большей, чем скорость звука, после скачка — со скоростью меньшей, чем скорость звука.

Картина обтекания тела, движущегося в газе равномерно и поступательно, различна при дозвуковых, околозвуковых и сверхзвуковых скоростях тела. На рис. 2 приведены фотографии течений в том виде, в каком они представляются наблюдателю, связанному с телом. На тело набегает установившийся поток жидкости (относительное течение), имеющий в бесконечности скорость, равную и противоположную скорости «абсолютного» движения тела. Если скорость относительного течения всюду дозвуковая, то для вытянутых гладких тел, расположенных по потоку, обтекание будет плавным (рис. 2, *а*); в этом случае тело испытывает сопротивление, обусловленное образованием вихрей и трением на поверхности тела. С приближением скорости набегающего потока к скорости звука поблизости от тела появляются сверхзвуковые зоны. На рис. 2, *б*, *в* изобра-

жены сфотографированные теневым методом скачки уплотнения, появляющиеся в конце сверхзвуковых зон поблизости от тела при околозвуковом обтекании. Когда скорость становится сверхзвуковой, то скачки уплотнения делаются более мощными, приобретают конич. форму и начинаются с острия и с хвоста обтекаемого тела (рис. 2, *е*).

У движущегося со сверхзвуковой скоростью туноносого тела скачок уплотнения образуется всегда на нек-ром расстоянии перед телом (рис. 2,*эк*). То же самое будет иметь место и у остроконечного тела, если угол поворота потока у носа тела превышает предельный (максимальный) угол $\Theta_{макс.}$, на к-рый может повернуться вектор скорости при данном числе M (рис. 2,*з*). Когда скачок начинается перед телом, форма скачка уже не является конической, а течение между телом и скачком содержит дозвуковые зоны.

В скачках уплотнения происходят механич. потери, вызывающие дополнительное к вихревому сопротивлению и сопротивлению трения волновое сопротивление. В прямых скачках эти потери больше, чем в косых. При приближении скорости тела к скорости звука волновое сопротивление становится очень значительным.

Отличие сверхзвукового течения от дозвукового сказывается и в характере изменения поперечного сечения трубок тока (см. *Гидромеханика*). Если течение дозвуковое ($M < 1$), то при сужении трубки тока скорость газа v, как и у несжимаемой жидкости, растёт; в случае же сверхзвукового течения ($M > 1$) скорость v при сужении трубки тока падает. Обратная картина имеет место при расширении трубки тока. Эта особенность газовых течений обусловлена изменением плотности. При $M > 1$ плотность с увеличением скорости падает быстрее, поэтому с возрастанием скорости трубки тока должны расширяться. Это легко усмотреть из уравнения постоянства расхода $\rho vF = \text{const}$, где F — площадь сечения трубки тока. На этом свойстве газовых течений основан принцип устройства сопла для получения сверхзвуковой скорости (рис. 4). При достаточно большой разности давлений p_0—p_2 между

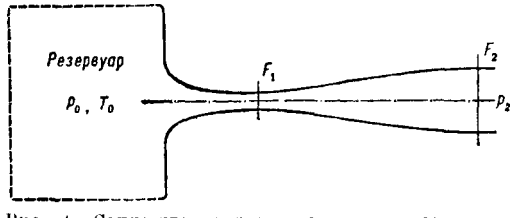


Рис. 4. Сопло для получения струи газа со сверхзвуковой скоростью.

резервуаром (p_0) и концом сопла (p_2) скорость поступающего в сопло газа увеличивается в суживающейся части сопла до скорости, равной скорости звука (сечение F_1). При дальнейшем снижении давления p_2 в расширяющейся части сопла возникает сверхзвуковое течение. Расход из сопла при заданном p_0 и T_0 не может быть больше некоторого максимального, соответствующего критическим значениям параметров в узком сечении, как бы ни было мало p_2, так как в минимальном сечении скорость не может быть большей, чем скорость звука, к-рой соответствует определённая плотность, зависящая только от состояния газа в резервуаре. При нек-рых отношениях p_0/p_2 внутри сопла возникают скачки уплотнения. Это обстоятельство ведёт к потерям напора и нарушает равномерность потока в сопле. Скачки уплотнения могут возникнуть и в сверхзвуковом течении после выхода струи газа из сопла.

II. Исторический очерк.

Как специальный раздел гидромеханики Г. д. оформилась в 1930—35. Однако уже в 19 в. и в начале 20 в. появилось несколько работ, в к-рых закладывались основы современной Г. д. Так, явление истечения газа из отверстия при больших скоростях течения было исследовано в 1839 франц. механиком и инженером П. *Сен-Венаном* (см.). Выдающийся русский учёный артиллерист Н. В. Маиевский в 1858, производя стрельбы, открыл влияние сжимаемости воздуха на сопротивление движению снаряда при скорости полёта снарядов, близкой к скорости звука. В 19 в. была также разработана важная теория неустановившихся одномерных течений газа (Б. *Риман*, см.), найдена связь между скоростями, плотностями и давлениями при переходе через поверхность сильного разрыва, открыты нек-рые важные частные случаи плоских течений газа (Л. *Прандтль*, см.). Решающим этапом в создании Г. д. явилась докторская диссертация С. А. Чаплыгина «О газовых струях» (1902). Эта замечательная работа, не оценённая в своё время должным образом, намного опередила развитие науки и является основой современной Г. д. Она приобрела мировую славу в 30-х гг. 20 в. В работе Чаплыгина «О газовых струях» были даны два метода решения задач об установившихся плоских безвихревых движениях невязкого газа — точный и приближённый. Эти методы являются наиболее глубокими в современной Г. д., они непрерывно развиваются и применяются к решению новых задач. Созданные для исследования дозвуковых течений, методы Чаплыгина обобщены и на сверхзвуковые течения. Обобщения приближённого метода Чаплыгина позволяют изучать течения с переходом через скорость звука; исследование околозвуковых течений является наиболее актуальной современной проблемой Г. д. Идеи Чаплыгина были развиты в многочисленных работах советских и зарубежных учёных. Особенно выделяются работы по дозвуковому и сверхзвуковому обтеканию профилей, по теории сопла Лаваля, по теории сверхзвукового истечения струй и по теории течений с переходом через скорость звука.

Начиная с 30-х гг., под влиянием авиации и реактивной техники, развитие Г. д. происходит во всё нарастающих темпах. Советскими учёными А. А. Дородницыным, Я. Б. Зельдовичем, М. В. Келдышем, И. А. Кибелем, Н. Е. Кочиным, А. И. Некрасовым, Л. И. Седовым, С. А. Христиановичем и другими были получены фундаментальные результаты по всем основным вопросам Г. д. — как по теории движущихся в газе крыльев и снарядов, теории винта, теории сопел, так и по построению точных частных решений и по качественному анализу решений уравнений Г. д., по неустановившимся движениям (взрыв, детонация и т. п.) и по теории *пограничного слоя* (см.) в газе. Больших успехов достигла в Советском Союзе и экспериментальная Г. д.

На больших высотах возможны движения газов, при к-рых длина среднего свободного пути молекул сравнима с размерами тела или с толщиной пограничного слоя. В этом случае обычные уравнения Г. д. уже не имеют места, и изучение обтекания тел основывается на *кинетической теории газов* (см.). Таким образом, появляется новая область Г. д. — аэродинамика разреженных газов, пока еще мало разработанная.

III. Уравнения газовой динамики.

В ряде вопросов, рассматриваемых в Г. д., вязкостью и теплопроводностью можно пренебречь и газ считать идеальным. Обычно в технически важных задачах сравнительно малая пространственная протяжённость рассматриваемых в Г. д. явлений позволяет не учитывать в её уравнениях и внешних сил (сил тяжести). В этих случаях уравнениями Г. д. являются обычные уравнения гидромеханики невесомой идеальной жидкости: 3 уравнения движения Эйлера (1) и уравнение неразрывности (2) (см. *Гидромеханика*), уравнение притока энергии (3) и уравнение состояния (4) — всего 6 уравнений для определения 6 неизвестных функций: составляющих вектора скорости v_x, v_y, v_z, давления p, плотности ρ и температуры T.

Первые 3 уравнения имеют вид:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial v_x}{\partial t}+v_x\frac{\partial v_x}{\partial x}+v_y\frac{\partial v_x}{\partial y}+v_z\frac{\partial v_x}{\partial z}&=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x}\\
\frac{\partial v_y}{\partial t}+v_x\frac{\partial v_y}{\partial x}+v_y\frac{\partial v_y}{\partial y}+v_z\frac{\partial v_y}{\partial z}&=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial y}\\
\frac{\partial v_z}{\partial t}+v_x\frac{\partial v_z}{\partial x}+v_y\frac{\partial v_z}{\partial y}+v_z\frac{\partial v_z}{\partial z}&=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial z}
\end{aligned}\right\}, \qquad (1)$$

где x, y, z — неподвижные декартовы координаты, t — время, а 4-е уравнение:

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}+\frac{\partial(\rho v_x)}{\partial x}+\frac{\partial(\rho v_y)}{\partial y}+\frac{\partial(\rho v_z)}{\partial z}=0. \qquad (2)$$

Для совершенного газа уравнения притока тепла и состояния для обратимых процессов имеют вид:

$$\frac{dQ}{T}=dS=C_v\frac{dT}{T}+\frac{p}{T}d\left(\frac{1}{\rho}\right), \qquad (3)$$

$$p=R\rho T, \qquad (4)$$

где $R=(C_p-C_v)$ — газовая постоянная, C_p и C_v — теплоёмкости при постоянном давлении и постоянном объёме, dQ — приток тепла, S — энтропия.

Закон притока тепла определяет характер процесса. Там, где течение непрерывно и обратимо, а частицы газа не успевают обмениваться теплом, $dQ/T=dS=0$. Течения газа при $dQ=0$ называются адиабатическими. Они играют особенно важную роль в Г. д. и практически имеют место при обтекании крыльев, снарядов, при движении газа в соплах и т. д. В скачках уплотнения процесс адиабатический, но необратимый. Для идеальных газов давление и плотность в обратимом адиабатич. течении связаны формулой $p/p_1=(\rho/\rho_1)^{\varkappa}$, где p_1 и ρ_1 — постоянные величины, $\varkappa=C_p/C_v$ (см. рис. 5). Для скорости звука верно равенство



Рис. 5.

$$a=\sqrt{\left(\frac{dp}{d\rho}\right)_S}=\sqrt{\varkappa\frac{p}{\rho}}=\sqrt{\varkappa RT}.$$

При отсутствии вихрей (см. *Вихревое движение*) существует потенциал скоростей, т. е. такая функция $\varphi(x, y, z)$, градиент к-рой равен вектору скорости

$$v_x=\frac{\partial\varphi}{\partial x};\quad v_y=\frac{\partial\varphi}{\partial y};\quad v_z=\frac{\partial\varphi}{\partial z}. \qquad (5)$$

Зная потенциал скоростей, можно с помощью уравнений Эйлера найти давление в каждой точке занимаемого газом пространства и получить силы, действующие на обтекаемые газом тела.

Для безвихревого установившегося адиабатич. течения уравнение неразрывности имеет вид:

$$\left(a^2-v_x^2\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+\left(a^2-v_y^2\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}+\left(a^2-v_z^2\right)\frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}-$$
$$-2v_xv_y\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y}-2v_xv_z\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial z}-2v_yv_z\frac{\partial^2\varphi}{\partial y\partial z}=0, \qquad (6)$$

где a, v_x, v_y, v_z выражаются через первые производные от φ при помощи (5) и интеграла Бернулли — Сен-Венана:

$$\frac{v^2}{2}+\frac{a^2}{\varkappa-1}=\frac{a_0^2}{\varkappa-1}=\frac{\varkappa+1}{\varkappa-1}\frac{a^{*2}}{2}; \qquad (7)$$

здесь $v^2=v_x^2+v_y^2+v_z^2$, a_0 — скорость звука, соответствующая нулевой скорости газа ($M=0$), a^* — критическая скорость звука, соответствующая $M=1$.

Из уравнения (7) следует, что максимальная скорость $v_{макс.}$ течения достигается при $a=0$ и равняется $a^*\sqrt{\frac{\varkappa+1}{\varkappa-1}}$ (напр., если $v=0$ при $T=15°$, то, при $a=0$, $v_{макс.}=757$ *м*/сек.).

Уравнение (6) для φ является квазилинейным дифференциальным уравнением второго порядка в частных производных. При $M>1$ уравнение (6) принадлежит к гиперболическому, а при $M<1$ — к эллиптическому типу. Особенные трудности его интеграции возникают в случаях движений с переходом через скорость звука. Эти трудности связаны не только с решением краевых задач для дифференциального уравнения смешанного типа (эллиптического в дозвуковой и гиперболического в сверхзвуковой областях), но и с необходимостью учёта наличия внутри потока поверхностей разрыва.

Так как в сверхзвуковом потоке возмущения, возникающие в к.-н. точке, сносятся потоком вниз по течению, то точки, лежащие вниз по течению, не влияют на точки, лежащие вверх по течению. Поэтому при $M>1$ иногда решение задач можно строить, последовательно спускаясь вниз по течению. При этом в случаях установившегося плоского и осесимметричного течений широко пользуются графическими и приближёнными методами решений уравнений Г. д., в частности т. н. методом характеристик.

Механич. смысл линий характеристик уравнений Г. д. состоит в том, что вдоль них распространяются возмущения; поэтому вдоль этих линий удовлетворяются определённые соотношения, к-рыми можно заменить уравнения Г. д. Этими соотношениями пользуются для графических и приближённых расчётов.

Уравнения Г. д. (1) и (2) выводятся из предположения, что течение непрерывно. При переходе через поверхности разрыва следует пользоваться другими уравнениями. При рассмотрении движения газа относительно системы координат, движущейся вместе с взятым элементом на поверхности скачка, выясняется, что в силу общих физич. уравнений основные характеристики движения должны на поверхности разрыва удовлетворять т. н. условиям совместности (8), (9), (10).

Все величины перед скачком (если двигаться по течению) обозначаются индексом 1, а после скачка — индексом 2. Тогда условия совместности для совершенного газа (при условии отсутствия притока тепла к волне) имеют вид:

уравнение закона сохранения масс

$$\rho v_{1n}=\rho_2 v_{2n}; \qquad (8)$$

уравнение импульсов

$$p_1+\rho_1 v_{1n}^2=p_2+\rho_2 v_{2n}^2, \qquad (9)$$

а уравнение энергии

$$\frac{v_1^2}{2}+\frac{\varkappa}{\varkappa-1}\frac{p_1}{\rho_1}=\frac{v_2^2}{2}+\frac{\varkappa}{\varkappa-1}\frac{p_2}{\rho_2}. \qquad (10)$$

Из закона количеств движения следует, что касательные скорости при переходе через поверхность разрыва не меняются:

$$v_{1t}=v_{2t}.$$

Уравнения (8), (9), (10) можно рассматривать как уравнения относительно неизвестных значений p_2, ρ_2, v_{2n}. Скачки остальных характеристик движения также могут быть выражены через плотность, давление и скорость перед скачком. В частности, скачок испытывает и энтропия. Следует выбирать такие решения, при к-рых $v_2<v_1$. В противном случае энтропия при переходе через скачок падала бы, что противоречит второму закону термодинамики. Плотность после скачка при этом больше, чем перед скачком, поэтому возможен только скачок уплотнения. Скачки разрежения возможны лишь при наличии добавочных скачкообразных физич. или химич. превращений (напр. горение).

IV. Экспериментальные методы.

Основными объектами изучения экспериментальной Г. д. являются сопла, диффузоры, эжекторы, крылья и самолёты, снаряды, реактивные моторы и их элементы и т. п.

В газодинамич. *опытах определяются силы*, действующие на обтекаемые тела, поля скоростей и давлений, а также распределения температуры и плотности, фотографируются ударные волны и линии возмущений и устанавливаются условия осуществления нужных течений газа.

При экспериментах с моделями пользуются теорией механического подобия (см. *Подобие механическое*).

При моделировании явлений должны соблюдаться необходимые и достаточные условия физич. подобия, состоящие в том, что безразмерные задаваемые величины, определяющие явление, должны быть одинаковыми у модели и у натуры. Если рассматривать задачу об установившемся поступательном движении твёрдого тела с постоянной скоростью внутри жидкости, заполняющей всё пространство вне тела, и принять при этом во внимание свойства инерции, вязкости, сжимаемости и теплопроводности (не учитывая свойства весомости и передачи тепла путём лучеиспускания), то совокупность подобных движений практически определяется значениями 7 независимых параметров:

$$\alpha, \beta, M=\frac{v}{a}, Re=\frac{\rho_0 l v}{\mu_0}, \frac{T_1}{T_0}, \varkappa, Pr=\frac{\mu_0 C_p}{\lambda_0},$$

где α, β — углы, к-рые вектор скорости тела v образует с осями связанной с телом системой координат, Re — число Рейнольдса, ρ_0, T_0 — плотность и абсолютная температура в покоящейся в бесконечности жидкости, Pr — число Прандтля, μ_0 и λ_0 — коэфициенты вязкости и теплопроводности при температуре 0°, T_1 — абсолютная температура поверхности тела (считающаяся постоянной). Постоянные $\varkappa$ и Pr зависят только от числа атомов в молекуле газа. Напр., для двухатомного газа (воздух) $\varkappa = 1{,}40$ и $Pr \cong 0{,}75$. Опыты должны проводиться с геометрически подобными моделями при заданных углах α и β. Если можно пренебречь вязкостью и передачей тепла между телом и жидкостью или вообще теплопроводностью и рассматривать адиабатные процессы, то единственным существенным критерием подобия остаётся число M.

Обычно эксперименты производятся в *аэродинамических трубах* (см.) и специальных стендах. Основные элементы сверхзвуковой аэродинамич. трубы (рис. 6) следующие: 1) Форкамера, из к-рой воздух поступает в сопло. Воздух в форкамере имеет настолько малую скорость, что его давление и температура практически равны давлению и температуре торможения, т. е. давлению и температуре газа, скорость к-рого имеет значение, равное нулю. Для больших скоростей при $M > 5$—6 температура воздуха в потоке настолько мала, что возможна конденсация воздуха; для её устранения повышают начальную температуру воздуха в форкамере трубы. 2) Сопло, в суживающейся части к-рого скорость воздуха увеличивается до звуковой, а в расширяющейся части— до сверхзвуковой (в случае испытания на сверхзвуковых скоростях). Сопло должно создавать равномерный, свободный от ударных волн поток. 3) Рабочая часть, в к-рой производится испытание моделей. 4) Диффузор, находящийся за рабочей частью; поток в нём замедляется и давление увеличивается. Диффузор должен хорошо восстанавливать давление при торможении. 5) Компрессор, подающий воздух в форкамеру. Во избежание конденсации паров воды, мешающей оптическим наблюдениям и созданию равномерного потока, воздух перед подачей его в сверхзвуковую аэродинамическую трубу должен быть осушен.

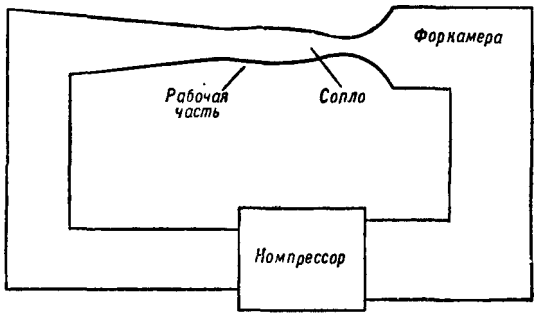


Рис. 6. Сверхзвуковая труба с замкнутым циклом.

Измерение сил и моментов, действующих на модели, так же как и в аэродинамике несжимаемой жидкости, производится посредством аэродинамич. весов.

Для того чтобы полностью определить вид течения в к.-н. точке канала, требуется знать 3 параметра, напр. температуру, статич. давление и давление торможения (скоростной напор). Статич. давление $p_{ст.}$ на поверхности стенки канала или испытуемого тела может быть определено местным измерением через дренажную трубку без существенного возмущения потока. Давление торможения p^* измеряется трубкой Пито. Однако при сверхзвуковых скоростях перед трубкой возникает скачок уплотнения; поэтому в измеренное значение давления торможения следует внести поправку на потери в прямом скачке уплотнения. Зная $p_{ст.}$ и p^*, можно с помощью простой формулы определить число M в рассматриваемой точке потока. Для определения скорости потока, кроме числа M, необходимо знать скорость звука a; для определения же скорости звука a достаточно знать температуру. Однако вследствие торможения потока и соответствующего нагревания в пограничном слое нельзя определить температуру потока путём внесения в него обычного термометра. Обычно температура в сверхзвуковой аэродинамич. трубе вычисляется по числу M и температуре торможения T_0 в форкамере.

В газодинамич. *опытах используется и специфич.* аппаратура. Для измерения чисел M можно воспользоваться фотографиями ударных волн, производимых небольшими клиньями или конусами, для к-рых зависимость формы ударной волны от числа M известна. Можно также фотографировать волны, создаваемые небольшими шероховатостями на поверхностях испытуемых тел или на стенках трубы. Если волны, вызываемые шероховатостями, слабы, то они направлены по характеристикам (линиям возмущения).

В газодинамич. опытах применяются три различных метода фотографирования: метод полос, теневой метод, метод интерферометра. Первые два метода основываются на свойстве лучей света отклоняться при прохождении под углом через среду переменной плотности (напр. ударную волну). Однако оптич. системы, употребляемые при фотографировании методами полос и теневым, различны между собой.

В методе интерферометра используется интерференция двух пучков монохроматич. света, появляющаяся вследствие того, что один из пучков, проходя через среду с большей плотностью, запаздывает. Каждый из методов имеет свою область применения и свои недостатки. В теневом методе оптич. система является простейшей по устройству и пользованию. Этот метод особенно полезен при изучении явлений, связанных с ударными волнами, когда представляют интерес только отчётливые картины скачков. Метод полос имеет большие удобства при работе в аэродинамич. трубах, т. к. даёт возможность обнаруживать изменение плотности во всём поле. Наконец, метод интерферометра применим для количественных исследований распределения плотности в потоке. На рис. 2, *эж*, *з*, *и*, *к*, *л* приведены фотографии, снятые указанными выше методами.

V. Основные разделы газовой динамики.

Прикладная газовая динамика. Прикладная Г. д., лежащая в основе теории газовых течений в каналах газовых машин и аппаратов, опирается по преимуществу на эксперимент и на уравнения единичной струйки газа, носящие название одномерных уравнений Г. д. От общих уравнений Г. д. одномерные уравнения отличаются тем, что вместо трёх дифференциальных уравнений движения они содержат только интеграл Бернулли, а вместо дифференциального уравнения неразрывности — уравнение неразрывности в виде $\rho v F = \text{const}$. Эти два уравнения вместе с уравнением состояния и уравнением потока тепла служат для определения четырёх параметров течения: скорости v, давления p, плотности ρ и температуры T. При этом, в случае рассмотрения коротких участков, можно часто пренебречь трением. Совместное решение четырёх уравнений одномерной Г. д. даёт возможность рассчитывать газовые течения в соплах, диффузорах, аэродинамич. трубах, эжекторах, межлопаточных каналах компрессоров и турбин, определять силу тяги реактивного двигателя, мощность газовой машины и т. д. Решения уравнений проверяются и исправляются экспериментальным путём.

Особенно характерными для прикладной Г. д. течениями являются течения в соплах и диффузорах. Выше было описано сопло, в к-ром сверхзвуковые скорости достигаются с помощью сужения канала в дозвуковой области ($M < 1$) и расширения его в сверхзвуковой ($M > 1$). Возможно достигнуть перехода через скорость звука и в канале постоянного сечения, если в области $M < 1$ газ подогревать, а в области $M > 1$ его охлаждать. Подвод тепла к дозвуковому течению газа в трубе приводит к уменьшению плотности газа и к увеличению его скорости. Полное давление при подводе тепла уменьшается. Наконец, следует отметить существенный факт: в цилиндрич. трубе трение ускоряет дозвуковой поток и тормозит сверхзвуковой (за счёт нагревания, т. к. массовый расход газа в трубе постоянен).

Создание специальных устройств — диффузоров, обеспечивающих малые потери напора при торможении потоков, крайне необходимо при разрешении многих технич. задач и представляет основную проблему для аэродинамич. труб и воздушно-реактивных двигателей. В сверхзвуковых аэродинамич. трубах мощность нагнетателей в сильной степени зависит от восстановления давления после рабочей части трубы; в воздушно-реактивных двигателях существенной частью рабочего процесса является предварительное сжатие воздуха, поступающего в двигатель. В прямоточных двигателях это сжатие должно осуществляться гл. обр. за счёт торможения встречного потока в диффузоре. В обычных диффузорах преобразование скоростного напора сверхзвукового потока в давление сопровождается прямым скачком уплотнения, что приводит к большим потерям. Поэтому сверхзвуковые потоки выгодно тормозить не в прямом скачке, сразу переводящем сверхзвуковую скорость в дозвуковую, а в оптимальной системе, состоящей из косых скачков, в к-рых последовательно уменьшается сверхзвуковая скорость, и замыкающего прямого скачка, переводящего сверхзвуковой поток в дозвуковой. Система косых скачков создаётся путём введения в диффузор специальных конусов или клиньев.

Приложение методов Г. д. в одномерных задачах к анализу различных технич. вопросов нашло широкое развитие в работах С. А. Христиановича, Г. Н. Абрамовича, Г. И. Петрова, М. Д. Миллионщикова и Л. А. Симонова.

Одномерные неустановившиеся движения (автомодельные движения). Автомодельные движения представляют собой особый класс одномерных неустановившихся движений газа, в к-рых распределение скорости, плотности и давления в различные моменты времени подобны друг другу и отличаются только масштабами. Наиболее существенные задачи разрешены в предположении, что газ идеален, лишён вязкости и теплопроводности. Допущение об автомодельности в ряде случаев хорошо отражает действительные явления; вместе с тем оно чрезвычайно упрощает математич. сторону решения задач (уравнения в частных производных заменяются обыкновенными дифференциальными уравнениями); поэтому многие автомодельные задачи решены точно и относительно просто. Приближённые методы решения задач в приложении к автомодельным задачам также упрощаются. К числу решённых автомодельных задач принадлежат задачи о поршне, о распространении фронта пламени и детонации, о распространении сильного взрыва, о неустановившемся течении в трубе при внезапном открытии заслонки, о распадении произвольного разрыва и др.

З а д а ч а о п о р ш н е. В длинной цилиндрич. трубе, закрытой с одного конца поршнем, находится газ. В начальный момент газ покоится, а поршень начинает двигаться с постоянной скоростью, направленной от газа или к газу (рис. 7). В последнем случае задача может быть поставлена и для цилиндрич. или сферич. симметрии — газ, заполняющий



Рис. 7. Движение поршня в трубе.

пространство, начинает раздвигаться расширяющимися цилиндром или сферой. В результате решения задачи определяются распределения плотности давления и скорости в газе и давление на поршень в зависимости от скорости его движения u. Если поршень движется от газа, то к поршню примыкает область газа, движущегося со скоростью поршня. Далее, на нек-ром участке скорость газа падает до нуля по линейному закону. При достаточно быстром движении поршня [$u > 2a_0/(\varkappa - 1)$, где a_0 — скорость звука в невозмущённом газе] газ не успевает двигаться за поршнем, и между газом и поршнем создаётся вакуум. В данном случае задача фактически сводится к следующему: в одной части трубы

находится газ с заданной плотностью и давлением; другая часть трубы отгорожена заслонкой. В начальный момент времени заслонка убирается, и начинается неустановившееся истечение газа в пустое пространство. Это истечение существенно отличается от установившегося. Максимальная скорость при неустановившемся истечении будет больше, чем при установившемся. Рассматривая истечение газа не в пустоту, а в другой газ, можно притти к аналогичным результатам.

Распространение фронта медленного горения и детонация. В начальный момент времени горючая смесь поджигается вдоль плоскости (плоский случай), прямой (цилиндрич. симметрия) или в точке (сферич. симметрия). Горение газовой смеси сопровождается также и движением газа. Иначе говоря, процесс горения представляет собой, кроме чисто химического, также и газодинамич. процесс. Учитывая малую толщину области горения, можно при определении движения газа пренебречь этой толщиной, т. е. рассматривать весь переходный слой как поверхность скачка (поверхность сильного разрыва), разделяющую области сгоревшего и несгоревшего газов. При медленном горении скорость сгорания или скорость движения фронта пламени есть определённая физико-химич. константа, меньшая скорости звука в невозмущённом газе; все величины за фронтом могут быть выражены через величины перед фронтом.

Однако возможен и совсем иной механизм горения, связанный с сильными ударными волнами. Ударная волна вызывает при своём прохождении нагревание газа: температура газа позади волны выше, чем впереди неё. Если интенсивность ударной волны достаточно велика, то вызываемое ею повышение температуры может оказаться достаточным для того, чтобы в газе началось горение. Ударная волна при своём движении будет как бы «поджигать» газовую смесь, т. е. горение будет распространяться со скоростью волны, к-рая относительно продуктов горения обычно равняется скорости звука; эта скорость гораздо больше, чем при медленном горении. Такой механизм распространения горения называется *детонацией* (см.). Вопросы распространения горения и детонации разрабатывались Л. Д. Ландау и Я. Б. Зельдовичем.

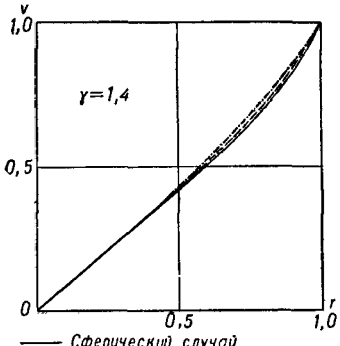


Рис. 8. Распределение скорости за ударной волной.

Взрыв. Задача о сильном взрыве была решена Л. И. Седовым в след. предположениях: 1) в начальный момент в центре симметрии (рассмотревы случаи сферич., цилиндрич. симметрии и плоский случай; рис. 8, 9, 10) выделяется конечная энергия; 2) перед взрывом газ (воздух) находится в покое; 3) вблизи места взрыва в ударной волне возникают очень большие давления, так что можно пренебречь атмосферным давлением. Сделанные допущения можно принять для описания распространения сильного взрыва на расстояниях, не далёких от заряда, но значительно больших размеров заряда. При этих условиях были найдены законы изменения скорости, плотности и давления за ударной волной. С помощью законов механич. подобия было доказано, что радиус сферич. волны пропорционален $t^{2/5}$, где t — время, отсчитываемое от начала взрыва. Опыт подтвердил теоретич. закон пропорциональности радиуса сферич. волны $t^{2/5}$.

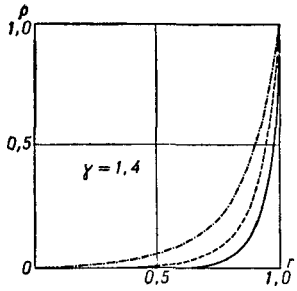


Рис. 9. Распределение плотности за ударной волной.

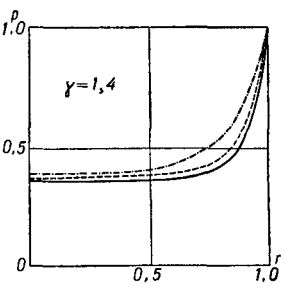
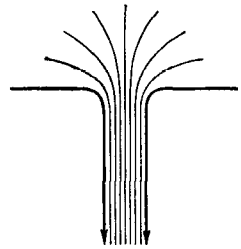
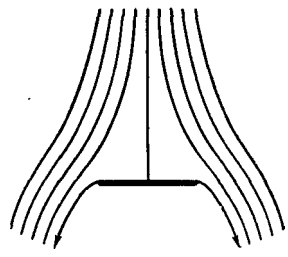


Рис. 10. Распределение давления за ударной волной.

Распадение произвольного разрыва. При рассмотрении многих важных задач гидромеханики (напр., столкновение ударных волн, отражение скачков от препятствий и т. п.) приходится встречаться с такими условиями на скачках, когда соотношения (8), (9), (10) не удовлетворяются. В этих случаях скачок не может оставаться изолированным, происходит распадение его на несколько разрывов различного рода. Задача о распадении произвольного разрыва для воздуха впервые подробно исследована Н. Е. Кочиным (1925). Простое общее изложение этого вопроса для любых идеальных жидкостей при отсутствии физико-химических процессов дали Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшиц. В теории автомодельных движений можно ещё отметить работы К. П. Станюковича, к-рый получил ряд результатов, касающихся взрыва и разлёта газов.

Газовые струи. С. А. Чаплыгиным были подробно исследованы струйные течения газа, ограниченные частично твёрдыми (прямолинейными) стенками и частично свободными поверхностями с постоянным давлением или, что одно и то же, с постоянной скоростью. Точным методом им были решены классич. задачи об истечении из отверстия (рис. 11) и о струйном обтекании пластинки, нормальной к набегающему потоку (рис. 12). Согласно его расчётам, при изменении скорости от нуля до скорости звука коэфициент сопротивления (отношение сопротивления к произведению ширины пластинки на скоростной напор в бесконечности) меняется от известного значения 0,88 для несжимаемой жидкости до 1,16. Приближённым методом Чаплыгин решил задачу о косом обтекании пластинки с отрывом газовых струй.


Рис. 11.


Рис. 12.

Метод Чаплыгина основан на преобразовании уравнения движения (см. ниже) газа к новым независимым переменным. Это преобразование делает уравнения Г. д. линейными, что позволяет суммировать его частные решения. Чаплыгин выбрал в качестве независимых переменных $\tau = v^2(\varkappa-1)/[(\varkappa+1)a^{*2}]$ и Θ — угол наклона скорости к оси x. Искомой функцией является функция тока ψ. Существование функции тока вытекает из уравнения неразрывности и определяется она с помощью формул

$$\rho v_x = \rho_0 \frac{\partial \psi}{\partial y}; \quad \rho v_y = -\rho_0 \frac{\partial \psi}{\partial x},$$

где ρ_0 — нек-рая характерная плотность.

Вдоль линий тока функция ψ постоянна. Уравнение для ψ имеет вид:

$$2\tau(1-\tau)^{-\frac{1}{\varkappa-1}} \frac{\partial}{\partial \tau}\left[2\tau(1-\tau)^{-\frac{1}{\varkappa-1}} \frac{\partial \psi}{\partial \tau}\right] + \\ + \frac{1-\frac{\varkappa+1}{\varkappa-1}\tau}{(1-\tau)^{\frac{\varkappa+1}{\varkappa-1}}} \frac{\partial^2 \psi}{\partial \Theta^2} = 0. \qquad (11)$$

Уравнение для функции тока несжимаемой жидкости допускает частные решения вида $\tau^n \sin(2n\Theta + \alpha_n)$, где α_n — константы, зависящие от номера n. Чаплыгин нашёл для газа аналогичные частные решения уравнения (11), к-рые получаются путём умножения $\tau^n \sin(2n\Theta + \alpha_n)$ на подходящие гипергеометрич. функции τ. Разлагая решения струйных задач в сжимаемой и несжимаемой жидкости в ряды по указанным частным решениям, Чаплыгин доказал, что в задачах с одинаковой конфигурацией струй и плоских стенок ряды для сжимаемой и несжимаемой жидкостей имеют одинаковые коэфициенты. Тем самым был дан замечательный метод решения тех задач о газовых струях, к-рые разрешаются в случае несжимаемой жидкости с помощью рядов по указанным функциям.

Приближённый метод Чаплыгина основан на замене уравнения адиабаты в плоскости p, $1/\rho$ касательной (рис. 5). Эта замена дала ему возможность свести уравнение (11) к уравнению неразрывности для несжимаемой жидкости (уравнение Лапласа), что, в свою очередь, позволило применить эффективные методы теории функций комплексного переменного. Различные ценные обобщения приближённого метода Чаплыгина исходят из замены уравнения адиабаты другими подходящими кривыми.

Крылья и снаряды, движущиеся в газе. На рис. 13 изображены две экспериментальные кривые для коэфициентов сопротивления (отношение сопротивления к скоростному напору и площади *миделевого сечения*, см.) снарядов в зависимости от скорости обтекания — числа M (*1* — для снаряда с тупой носовой частью, *2* — для современного остроносого). Из рис. 13 видно, что, начиная с нек-рой скорости, ещё до достижения скорости звука сопротивление резко возрастает. Это объясняется образованием местных сверхзвуковых зон и появлением связанных с ними скачков уплотнения, к-рые ведут к возникновению резко растущего волнового сопротивления. После достижения нек-рого максимума коэфициент сопротивления начинает убывать. С ростом числа M скачки уплотнения делаются более пологими. Из рис. 13 видно, что при сверхзвуковых скоростях сопротивление тупоносого снаряда значительно больше, чем остроносого; это также объясняется различным характером образующихся перед ними скачков уплотнения. Аналогичная картина имеет место и для сопротивления крылового профиля.

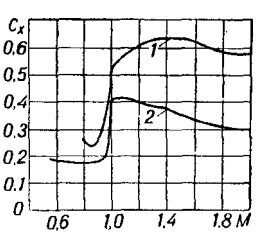


Рис. 13.

Для околозвуковых скоростей крылья в плане делаются стреловидными. Стреловидность крыльев отодвигает «волновой кризис», т. е. увеличивает критич. значение $M_{кр}$. Причина этого явления состоит в том, что когда поток набегает на переднюю кромку под углом, то скорость набегающего потока v_∞ можно разложить на две составляющие (рис. 14) — v_t, направленную вдоль передней кромки крыла, и v_n, направленную поперёк неё. Поток, движущийся вдоль крыла, не возмущается им, и фактически, за исключением острия, крыло находится в условиях обтекания его с меньшей скоростью v_n.

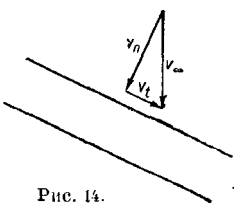


Рис. 14.

Достижение критич. числа $M_{кр}$ отрицательно влияет не только на сопротивление, но и на подъёмную силу крыла. На рис. 15 приведены экспериментальные кривые коэфициента C_y подъёмной силы (отношение подъёмной силы к скоростному напору и площади проекции крыла) для век-рых профилей крыльев в зависимости от числа M при различных углах атаки. При достижении $M_{кр}$ наблюдается резкое падение C_y, что обычно невыгодно. На рис. 16 дана качественная картина распределения давления на нижнюю и верхнюю стороны профиля крыла при околозвуковой скорости, тогда скачок уплотнения появился на верхней стороне крыла. Резкое падение подсоса на ковце верхней части профиля объясняется появлением скачка уплотнения за местной сверхзвуковой зоной.

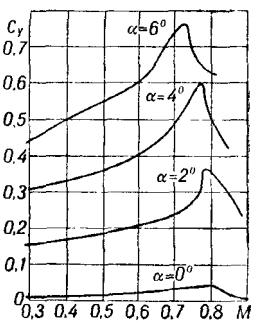


Рис. 15.

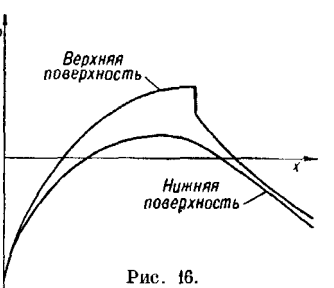


Рис. 16.

Наиболее лёгким и эффективным и поэтому часто применяемым методом расчёта сил, действующих на крылья и снаряды, является метод малых возмущений. Он основывается на том, что крылья и снаряды, движущиеся в газе, имеют вытянутые, обтекаемые формы и малые углы атаки. При этом, за исключением небольших областей, малы и возмущения, вносимые телами в поток. Уравнения Г. д. преобразуются в линейные путём пренебрежения в них малыми величинами высших порядков. При этом в плоской задаче в случае сверхзвуковых скоростей ($M > 1$) уравнение неразрывности сводится к волновому, а в случае $M < 1$, после деформации пространства, — к уравнению Лапласа, т. е. к уравнению несжимаемой жидкости. При околозвуковых скоростях применение метода малых возмущений делается незаконным, и для составления уравнений приходится пользоваться методом Чаплыгина или видоизменениями этого метода. Ниже рассматриваются два основных случая — дозвуковой поток и сверхзвуковой.

Дозвуковой поток. Коэфициент подъёмной силы профиля тонкого крыла бесконечного размаха в несжимаемой жидкости C_{y0} равняется коэфициенту подъёмной силы крыла C_y в до-

звуковом потоке газа, если угол атаки крыла в несжимаемой жидкости в $\frac{1}{\sqrt{1-M^2}}$ раз больше угла атаки этого же крыла в газе. Таким образом, при равных углах атаки

$$C_y = C_{y_0}/\sqrt{1-M^2}. \qquad (12)$$

При приближении M к единице формула (12) делается неправильной.

Метод малых возмущений позволяет также решать задачи о неустановившихся движениях; в частности, решена задача о вибрациях тонкого крыла в дозвуковом потоке.

Решение задач о дозвуковых течениях производится также методом последовательных приближений; строгое обоснование этого метода было дано Келдышем и Франклем; при этом ими была обобщена на дозвуковые течения газа теорема Жуковского, согласно к-рой профиль испытывает в безвихревом течении идеальной жидкости только подъёмную силу, но не сопротивление. Метод последовательных приближений применён также в работе Некрасова, давшего построение приближений для бесциркуляционного обтекания круглого цилиндра. Комбинация метода последовательных приближений с приближённым методом Чаплыгина была использована Н. А. Слёзкиным, С. А. Христиановичем и др. при изучении задачи об обтекании крыловых профилей.

Сверхзвуковой поток. Двумя простейшими и в то же время основными сверхзвуковыми потоками являются течения газа, обтекающего тупой угол, больший и меньший 180° (течения Прандтля — Майера). В случае тупого угла, меньшего 180° (рис. 17*а*), от места излома A стенки отходит косой скачок уплотнения AC. Невозмущённое течение перед скачком уплотнения параллельно передней стенке OA угла OAB. Линии тока в течении после скачка уплотнения также прямолинейны и направлены параллельно стенке AB. Скорость в потоке после скачка меньше, а давление и плотность больше, чем в набегающем потоке. В случае обтекания угла OAB, бо́льшего 180° (рис. 17*б*), в угле OAD течение будет параллельно первой стенке, а в угле EAB — второй стенке. Над AB скорость будет больше, а давление и плотность меньше, чем в набегающем потоке. Так как скачок разрежения здесь появиться не может, то переход от первого течения ко второму совершается плавно в угле DAE. Течение в угле DAE представляет значительный интерес. Вдоль каждого луча (характеристики), выходящего из A, все параметры движения — скорость, давление, плотность и т. д. — постоянны. Течения эти представляют собой частный случай значительно более общего класса течений (И. А. Кибель), в к-рых одно семейство характеристик образовано прямыми линиями, причём вдоль этих прямых скорость, давление и т. д. постоянны.

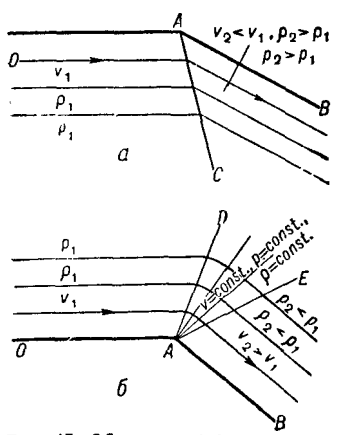


Рис. 17. Обтекание сверхзвуковым потоком тупого угла — меньшего 180° (*а*) и большего 180° (*б*).

Сверхзвуковое обтекание крыла в виде плоской пластинки строится из течений, обтекающих тупые углы (рис. 19). При этом прямолинейную линию тока OA следует считать не твёрдой стенкой, а свободной линией тока и за задней кромкой крыла B нужно пристроить течения, аналогичные течениям у передней кромки. Эти течения, как расположенные за крылом, не сказываются на картине обтекания самого крыла, т. к. в сверхзвуковых потоках возмущение вперёд не передаётся. Вследствие того, что под крылом поток поворачивается на тупой угол, меньший 180°, давление там больше, чем в набегающем потоке. Над крылом давление будет меньше, т. к. поток огибает угол, больший 180°. Разность этих давлений создаёт подъёмную силу.

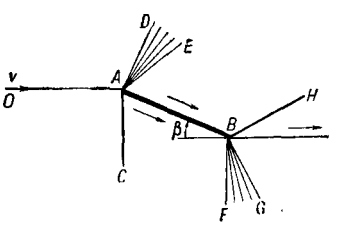


Рис. 18.

В случае малых возмущений коэфициент C_y подъёмной силы Y имеет простой вид:

$$C_y = \frac{2Y}{\rho v^2 l} = \frac{4\beta}{\sqrt{M^2-1}},$$

где l — длина пластинки, β — угол наклона крыла, v, ρ и M — скорость, плотность и число M в набегающем потоке. Обобщением описанного течения является обтекание ромбовидного профиля, к-рый является типичным для движений со сверхзвуковыми скоростями. Для расчёта слабо изогнутых крыльев существует метод, основанный на разложении решений по степеням малого угла β. А. Е. Доновым рассчитаны четыре первых приближения.

Классич. задачи для сверхзвуковых течений — это задачи об обтекании конуса и клина. Вдоль лучей, выходящих из вершин таких тел, скорость, давление и плотность постоянны. Теория сверхзвуковых конич. течений, в к-рых скорость, давление и плотность постоянны вдоль лучей, исходящих из одной точки, разработана А. Буземаном. Конические сверхзвуковые течения находят применение при изучении сопротивления снарядов и фюзеляжей самолётов.

В случае малых возмущений линеаризированная задача о конич. течениях была сведена с помощью преобразования Чаплыгина (приближённый метод) к задаче теории функций комплексного переменного. Путём комбинирования таких линеаризированных конич. течений удалось построить обтекание различных, и в частности стреловидных, крыльев. Наиболее общий результат по линеаризированной теории тонкого крыла был получен Е. А. Красильщиковой, к-рая дала метод решения задачи об установившемся движении и о вибрациях тонкого крыла произвольной формы в плане с учётом концевых эффектов.

Трение и теплообмен в газе. При движении газа, как и при движении несжимаемой жидкости, трение и теплопередача происходят в основном в *пограничном слое* (см.), на поверхности обтекаемого тела, в следе за телом и у границ свободных струй. В этих областях, вследствие быстрого изменения в поперечном к течению направлении скорости и температуры, проявляется вязкость, теплопроводность и турбулентность газа. В потоке вне пограничного слоя газ ведёт себя как идеальный, и термодинамич. процессы в частицах газа близки к адиабатическим. Отличие пограничного слоя в газе от пограничного слоя в несжимаемой жидкости обусловлено изменением плотности (сжимаемостью) и зависимостью вязкости μ

и теплопроводности λ от температуры T. В сверхзвуковых и околозвуковых потоках имеет место взаимодействие пограничного слоя и скачков уплотнения, существенно изменяющее картину течения.

Вследствие динамич. торможения частиц газа в пограничном слое происходит преобразование кинетич. энергии потока в тепловую. Повышение температуры газа около поверхности вызывает аэродинамич. нагревание обтекаемого тела. Так как частицы неразреженного газа в пограничном слое прилипают к поверхности обтекаемого тела, то в случае, если тепло не проходит внутрь тела и не отдаётся излучением, при стационарном обтекании теплоизолированного тела температура поверхности T будет близка к температуре T_0 адиабатически заторможённого газа. Представление о величинах температур торможения даёт следующая таблица:

Скорость воздуха v (м/сек.)	100	350	1000
Температура торможения T_0 (град. абс.)	305	360	800

Вследствие теплопроводности имеет место отдача тепла из пограничного слоя и это приводит к снижению температуры поверхности T по сравнению с T_0. Кроме того, вследствие вязкости происходит диссипация механич. энергии и выделение тепла, повышающее T. Действие обоих факторов будет компенсироваться при числах $Pr = \frac{C_p \mu}{\lambda} = 1$. Для большинства газов $Pr < 1$ и $T < T_0$, т. е. при установившемся обтекании температура поверхности тела несколько меньше температуры торможения.

Кроме теплопроводности, отдача тепла происходит посредством излучения. При скоростях, мало отличающихся от скорости звука, влияние излучения не существенно. Однако излучение пропорционально четвёртой степени температуры, и т. к. температура растёт со скоростью полёта, то роль излучения с ростом M сильно возрастает и для M, равного 3—4, является решающим фактором при определении температуры поверхности тела. Влияние излучения на температуру в пограничном слое было теоретически изучено Кибелем. Важные результаты по теории пограничного слоя при больших скоростях газа получены А. А. Дородницыным. Теплопередача и теплоотдача в пограничном слое газа были исследованы советскими учёными.

Одна из основных задач теории пограничного слоя — это определение сопротивления трения. Коэфициент сопротивления трения (отношение сопротивления трения к скоростному напору и площади поверхности трения) теплоизолированного тела зависит от числа M. Для условий полёта в стратосфере сопротивление трения уменьшается с ростом M, причём зависимость от числа M в случае турбулентного пограничного слоя сильнее, чем в случае ламинарного (при $M = 5$ коэфициент трения плоской пластинки уменьшается по сравнению с несжимаемой жидкостью в случае ламинарного пограничного слоя на 20%, а в случае турбулентного пограничного слоя — примерно на 50%). Однако при этом следует ещё иметь в виду, что при больших сверхзвуковых скоростях коэфициент волнового сопротивления падает и сопротивление трения может составлять значительную долю полного сопротивления. На величину сопротивления тела влияет также и наличие теплообмена между газом и обтекаемым телом. По сравнению со случаем теплоизолированного тела сопротивление трения увеличивается, если тело охлаждается и возникает поток тепла от газа к телу. При обтекании нагретого тела, когда имеется поток тепла от тела к газу, сопротивление трения уменьшается.

С вопросами трения и теплопередачи тесно связано и изучение свободных газовых струй. Во многих газовых машинах и аппаратах встречаются течения со свободными границами, по обе стороны к-рых давления одинаковы, а скорости, температуры и другие параметры газа различны (тангенциальный разрыв).

В настоящее время теория свободной струи позволяет рассчитать в ряде случаев смешение струй, распределение скоростей, температур и т. д.

Лит.: Чаплыгин С. А., О газовых струях, Собр. соч., т. 2, М.—Л., 1948; Христианович С. А., Обтекание тел газом при больших дозвуковых скоростях, М., 1940 (Труды Центрального аэрогидродинамического ин-та, вып. 481); его же, О сверхзвуковых течениях газа, М., 1941 (Труды Центрального аэрогидродинамического ин-та, № 543); Христианович С. А., Юрьев И. М., Обтекание крылового профиля при докритической скорости потока, «Прикладная математика и механика», 1947, т. 11, вып. 1; Кочин Н. Е., К теории разрывов в жидкости, Собр. соч., т. 1, М.—Л., 1949; Кочин Н. Е. [и др.], Теоретическая гидромеханика, ч. 2, 3 изд., М.—Л., 1948; Ландау Л. и Лифшиц Е., Механика сплошных сред. Гидродинамика и теория упругости, М.—Л., 1944. (Теоретическая физика, под ред. Л. Д. Ландау, т. 3); Зельдович Я. Б., Теория ударных волн и введение в газодинамику, М., 1946; Абрамович Г. Н., Турбулентные свободные струи жидкостей и газов, 2 изд., М., 1948; Прикладная газовая динамика, под ред. С. А. Христиановича, [ч. 1, М.], 1948; Станюкович К. П., Теория неустановившихся движений газа, [М.], 1948 (имеется библиография); Сборник статей № 4. Теоретическая гидромеханика, под ред. Л. И. Седова, М., 1949 (Мин-во авиац. пром-сти); Лойцянский Л. Г., Механика жидкости и газа, Л.—М., 1950; Механика в СССР за тридцать лет, в кн.: Сборник статей, под ред. В. З. Власова [и др.], М.—Л., 1950; Седов Л. И., Плоские задачи гидродинамики и аэродинамики, М.—Л., 1950; его же, Методы подобия и размерности в механике, 2 изд., М.—Л., 1951; Абрамович Г. Н., Прикладная газовая динамика, М.—Л., 1951; Келдыш М. В. и Франкль Ф. И., Внешняя задача Неймана для линейных эллиптических уравнений с приложением к теории крыла в сжимаемом газе, «Известия Акад. наук СССР. Отделение математических и естественных наук», 1934, № 4; Слезкин Н. А., К вопросу о плоском движении газа, «Ученые записки Московского гос. ун-та», 1937, № 7; Кибель И. А., Пограничный слой в сжимаемой жидкости с учетом излучения, «Доклады Акад. наук СССР. Новая серия», 1939, т. 25, № 4; Донов А. Е., Плоское крыло с острыми кромками в сверхзвуковом потоке, «Известия Акад. наук СССР. Серия математическая», 1939, № 5—6; Дородницын А. А., Пограничный слой в сжимаемом газе, «Прикладная математика и механика», 1942, вып. 6; Некрасов А. И., О плоскопараллельных движениях газа при дозвуковых скоростях, там же, 1944, т. 8, вып. 4; Никольский А. А. и Таранов Г. И., Движение газа в местной сверхзвуковой зоне и некоторые условия разрушения потенциального течения, «Прикладная математика и механика», 1946, вып. 4.

ГА́ЗОВАЯ ПЕЧЬ — печь, в к-рой топливом служит газ (естественный, коксовый, генераторный, доменный или смесь этих газов). Основная особенность Г. п. — универсальность их применения, обусловливаемая важными достоинствами газового топлива (см. *Газификация промышленная и бытовая*). Сжигание газового топлива удобно регулируется как вручную, так и автоматически, причём легко обеспечивается строго определённое соотношение горючего и воздуха, чем достигается высокая производительность и экономичность печи. В зависимости от требований технологического процесса в Г. п. возможно сравнительно просто регулировать характер пламени и состав *газовой среды печи* (см.); так в Г. п. можно иметь по желанию либо окислительное пламя, содержащее свободный кислород, либо восстановительное, содержащее несгоревшие окись углерода, метан, либо нейтральное пламя. Конструкция Г. п. проста, причём не-

реоборудование печей, работавших на твёрдом и жидком топливе, в Г. п. не представляет трудностей. Г. п. нашли широкое применение при плавке стали и цветных металлов, варке стекла, вагревании металла перед прокаткой и штамповкой, термической обработке металлич. изделий, выпечке хлеба и кондитерских изделий, сушке и пр. Одним из крупных преимуществ Г. п. является лёгкость включения их в непрерывный производственный поток (см., напр., ниже описание печи непрерывного действия для нагревания стальных полос при изготовлении сварных труб).

Только при газовом отоплении возможно применение печей с излучающими поверхностями, к-рые по нек-рым свойствам не уступают электрическим печам сопротивления. Газообразное топливо может сжигаться внутри труб, изготовленных из специальных сталей или сплавов; трубы располагаются вдоль стен рабочей камеры печи и, излучая тепло на изделия, нагревают их. Продукты сгорания газа при этом не соприкасаются с изделиями.

Этот метод отопления используется, напр., для термической обработки металлич. изделий в контролируемых атмосферах (светлая закалка, газовая цементация, светлый отжиг и пр.).

Конструкции Г. п. весьма многообразны. В зависимости от назначения Г. п. и режима технологич. процесса подбираются размеры Г. п., режим работы (Г. п. непрерывного действия или периодически работающие), системы горелок, регулирования процесса горения, механизации загрузки и выгрузки обрабатываемых изделий и т. д. Основными элементами Г. п. является рабочее пространство, в к-ром происходит нагревание того или иного материала, топочная камера, где осуществляется сгорание топлива (иногда объединяемая с рабочим пространством), система газовых горелок, служащих для смешения топлива с воздухом. Современные Г. п. оборудуются устройствами для подогревания газа и воздуха (см. *Рекуператор* и *Регенератор*). В отдельных случаях они служат для повышения температуры горения и во всех случаях—для повышения экономичности печей. Для нормальной работы печи любой конструкции необходимо, чтобы состав и давление газа перед горелками были постоянными, что достигается применением смесителей и регуляторов давления (см. также *Горелки печей*). Перед сжиганием в печах газообразное топливо должно быть очищено от сернистых соединений, к-рые резко увеличивают окисление (угар) металла и ухудшают его качество; от водяных паров, понижающих температуру сгорания; от золы и сажи, к-рые могут портить продукцию (напр., при варке стекла или обжиге эмалированных изделий), а также засорять газопроводы и горелки (см. *Газоочистка*).

Так как газовое топливо имеет относительно высокую температуру горения, то в низкотемпературных печах, с рабочей температурой не свыше 400°—900°, во избежание перегрева нагреваемого материала устраиваются отдельные от рабочего пространства топочные камеры. В этих печах может применяться любой газ без предварительного подогревания. В высокотемпературных печах (плавильных, нагревательных) с рабочей температурой 900°—1300° специальные топочные камеры не устраиваются. Сжигание топлива в этих печах происходит непосредственно в рабочем пространстве. Для этих печей требуется или газ повышенной теплотворности (коксовый, смесь коксового и доменного, водяной), или подогревание воздуха до достаточно высокой температуры, или же, наконец, подогревание как воздуха, так и газа. В печах очень высокой температурой (1500°—1750°) — для выплавки стали, варки стекла, как правило, подогреваются до температуры 1000° и выше и воздух и газ.

Сжигание газа в Г. п. осуществляется с помощью газовых горелок, в к-рых производится смешение газа и воздуха перед поступлением в печь. Конструкция горелок зависит в основном от теплотворности газа, давления его в газопроводе у печи и от характера факела пламени, необходимого для данного технологич. процесса [светящееся пламя, *беспламенное горение* (см.)]. В СССР широкое распространение получили инжекционные горелки, в которых происходит предварительное тщательное перемешивание компонентов горючей смеси. Это позволяет чрезвычайно ускорить процесс горения, сжигать большое количество газа в малом объёме, достигая выделения большого количества тепла в рабочем пространстве печи.

Дальнейшая интенсификация горения возможна при подогреве газа и воздуха или при обогащении последнего кислородом.

Регулирование рабочей температуры и процесса горения, в частности поддержание необходимого соотношения количества газового топлива и воздуха в современных Г. п., осуществляется автоматически с помощью специальных регуляторов (см. *Печь*).

На рис. 1 показана мартеновская газовая регенеративная печь для плавки стали.

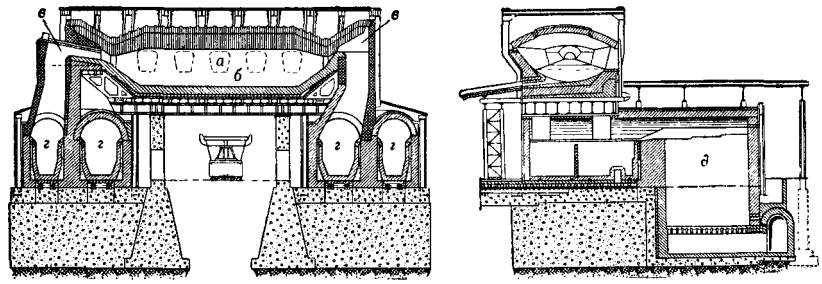


Рис. 1.

В верхней части печи размещено рабочее пространство — *а*, в ванне *б* которого плавится сталь, и головки *в*, через которые подаются подогретые газ и воздух, а также отводятся продукты сгорания; в нижней части печи расположены шлаковки *г*, в которых осаждается шлак, уносимый продуктами сгорания из рабочего пространства, и две пары регенераторов *д*, в к-рых подогреваются газ и воздух. Проходя через регенератор, продукты сгорания нагревают его и уходят в трубу. Затем воздух и газ поступают в нагретые регенераторы, подогреваются и через головку поступают в рабочее пространство печи, где и сгорают при температуре до 1750°. После охлаждения регенераторов с помощью клапанов производится изменение направления движения газа с воздухом и продуктов сгорания. Нагревание газа и воздуха будет, таким образом, происходить в другой паре регенераторов, только что нагретой продуктами сгорания, и т. д.

На рис. 2 изображена схема печи с постепенным нагреванием (т. н. методическая) стальных слитков перед прокаткой.

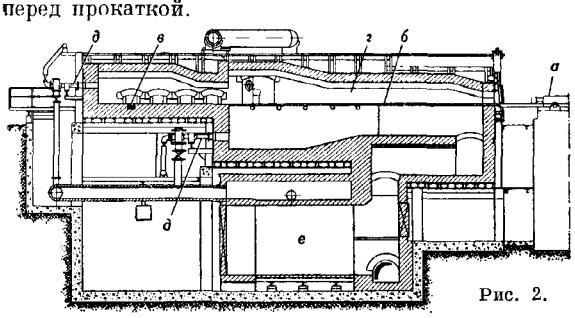


Рис. 2.

Печи такой конструкции применяются на отечественных металлургич. заводах и отличаются высокой производительностью и экономичностью. Слитки загружаются на стол толкателя *а* и проталкиваются в печь по трубам *б*, охлаждаемым водой. При продвижении по печи слитки нагреваются до температуры 1200°—1250° и через окно выдачи *в* выталкиваются на рольганг, по к-рому поступают к стану для прокатки. Печь снабжена инжекционными горелками высокого давления *д*, расположенными сверху над слитком и снизу под ним, обогревая металл с обеих сторон, что ускоряет процесс нагревания. Продукты сгорания, несколько охлаждённые в методической части *г* печи, уходят из неё у торца посадки, проходят через керамический рекуператор *е*, охлаждаются в нём и уходят в дымовую трубу. Воздух инжекционными горелками засасывают через рекуператор, где он нагревается до 500°—550°; в горелке воздух смешивается с газом, и горючая смесь поступает в печь.

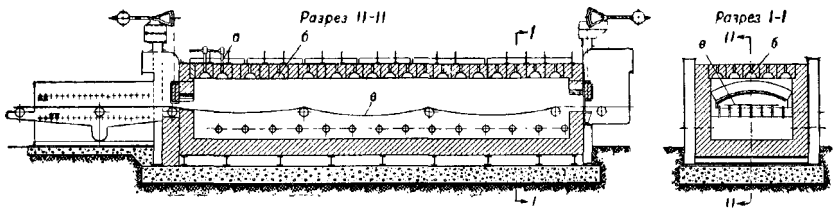


Рис. 3.

На рис. 3 представлена схема печи непрерывного действия для скоростного нагревания стальной ленты в листопрокатных цехах.

Печь снабжена большим количеством радиационных горелок *а*, расположенных на своде печи. Газ предварительно смешивается с воздухом в специальной смесительной машине, и горючая смесь под большим давлением подаётся к горелкам. В горелке она через отверстия в специальной насадке из жароупорного материала направляется на сферическую поверхность горелочного фасонного кирпича *б* из высокоогнеупорного материала, нагревая её до

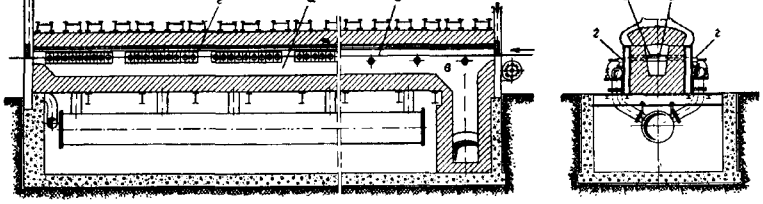


Рис. 4.

температуры 1500°—1600°. Стальная лента *в* протягивается через печь и быстро нагревается теплом, излучаемым раскалёнными поверхностями горелок. Горелки такого типа широко применяются в различных отраслях промышленности, в частности в печах для сушки тканей и пр.

На рис. 4 представлен общий вид Г. п. непрерывного действия с 274 газовыми горелками для нагревания стальных полос, из к-рых изготавливаются сварные стальные трубы.

Печь выполнена в виде туннеля *а*, через к-рый протягивается стальная полоса *б*, скользящая по трубам *в*, охлаждаемым водой. В загрузочной части печи полоса предварительно подогревается отходящими из печи газами. В нагревальной камере пламя омывает кромки полосы и нагревает её до 1300°—1350°.

На рис. 5 изображена схема конвейерной печи для выпечки хлеба и кондитерских изделий.

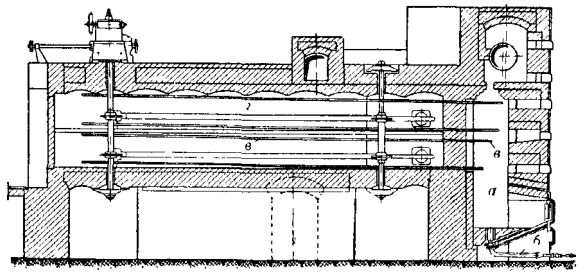


Рис. 5.

Печь отапливается природным газом, поступающим в топочную камеру *а* через горелки *б*. В топочную камеру выходят концы стальных трубок *в*, в к-рых испаряется вода. Рабочее пространство печи *г* обогревается трубками *в*, заполненными паром с температурой 250°—300°С при давлении 40—90 *ати*.

В стекольной пром-сти широко используются Г. п. различных конструкций. Для получения стекла с низким коэфициентом термич. расширения применяются высокотемпературные Г. п. Такие печи обычно отапливаются кислородно-газовыми горелками.

Развитие *газовой промышленности* (см.) в СССР создаёт условия для ещё более широкого и разнообразного применения Г. п.

Лит.: Грум-Гржимайло В. Е., Пламенные печи, ч. 1—5, 2 изд., Л. — М., 1932; Линчевский В. П., Топливо и его сжигание, 2 изд., М., 1947; Печи для нагрева металла, под ред. Н. Н. Доброхотова, М., 1941; Китайгородский И. И., Стекло и стекловарение, М., 1950; Сжигание газа в промышленных печах. Сборник ст., под ред. Н. Н. Доброхотова, Киев—Львов, 1950.

ГАЗОВАЯ ПОСТОЯННАЯ — универсальная постоянная R в уравнении состояния 1 моля идеального газа: $pv=RT$. Физический смысл Г. п. заключается в том, что она измеряет работу расширения 1 моля идеального газа под постоянным давлением при нагревании на 1°. С другой стороны, разность молярных теплоёмкостей C_p и C_v для сильно разреженного газового состояния одинакова для всех газов и равна $R=C_p-C_v$ (уравнение Р. Майера). В соответствии с этим Г. п. имеет размерность $\frac{\text{энергия}}{\text{моль}\cdot\text{град.}}$ и потому выражается в любых единицах энергии. Наиболее достоверные, принятые в наст. время числовые значения Г. п.:

эрг/моль·град.	$8{,}313\cdot10^{7}$
кал/моль·град.	1,986
дж./моль·град.	8,310
л. атм. моль·град.	$82{,}05\cdot10^{-3}$

Универсальная Г. п., отнесённая не к 1 молю, а к 1 молекуле, называется *Больцмана постоянной* (см.):

$$k = \frac{R}{N}$$

(N — число Авогадро, равное числу молекул в 1 моле). При отнесении не к 1 молю, а к одинаковой массе различных газов Г. п., R теряет свою универсальность, становясь зависимой от природы газа — от его молекулярного веса или плотности.

ГА́ЗОВАЯ ПРОМЫ́ШЛЕННОСТЬ — отрасль промышленности, охватывающая все виды добычи естественного и производства искусственного газа, хранения, передачи и распределения его ресурсов для использования в качестве источника энергии и химич. сырья. Газ применялся еще в древние времена в качестве источника света. Так, в Древнем Китае природный газ транспортировался по бамбуковым трубам и использовался для освещения. Но только в конце 18 — начале 19 вв. начинается первое практич. применение газа для освещения городов. Для этих целей применялся светильный газ из угля или из нефти. Газовое освещение, быстро распространившееся во многих крупных городах мира, было в конце 19 в. вытеснено электрич. освещением. Появление *газогенератора* (см.) в конце 30-х гг. 19 в. положило начало истории применения генераторного газа в промышленности. В годы первой мировой войны в металлургии широко применялся коксовый газ в смеси с доменным, вытесняя генераторный газ как более дорогой. Кроме того, в промышленности использовался и природный газ, к-рый передавался по трубопроводам на расстояния.

Царская Россия не имела Г. п. как самостоятельной отрасли промышленности. Хотя первые газовые заводы появились в Петербурге с 1835, в Москве — с 1865, производство газа было ничтожно. Петербургские газовые заводы работали на дальнепривозном англ. угле. Производство газа в Сураханском районе (Баку) составило в 1914 всего 27,6 млн. $м^3$. Газогенераторные установки были немногочисленны, маломощны и работали на высокосортных донецких и импортных углях. Потребление газа в быту было совершенно незначительно. В 8 крупнейших городах страны — Петербурге, Москве, Риге, Одессе, Харькове, Ростове на Дону, Ревеле и Варшаве — на одного жителя приходилось лишь 13,3 $м^3$ газа.

Только после победы Великой Октябрьской социалистической революции в условиях планового социалистического хозяйства создана отечественная Г. п. СССР располагает крупнейшими месторождениями природных газов. Перед Великой Отечественной войной было известно ок. 200 крупных газовых месторождений с предположительными запасами в сотни миллиардов кубических метров газа. Исключительно быстрые темпы развития советской металлургии обеспечили большой рост ресурсов доменного и коксового газов. Рост добычи нефти и её переработки создали вовые ресурсы высокоценных газов. Вместе с тем развитие металлургии, химической пром-сти, машиностроения, стекольной, керамической и других отраслей промышленности вызвали строительство большого числа *газогенераторных станций* (см.). В годы сталинских пятилеток построены мощные газогенераторные станции; развилось отечественное газогенераторостроение; значительно расширился ассортимент газифицируемого топлива. С 1933 в СССР создана впервые в мире новая отрасль Г. п. — *подземная газификация угля* (см.), к-рой В. И. Ленин придавал огромное значение.

В годы Великой Отечественной войны добыча природных газов получила мощное развитие. В 1942 по решению Государственного Комитета Обороны были развёрнуты геологоразведочные работы в Саратовской обл. В конце 1942, после получения первого газового фонтана, на вновь открытом Елшанском месторождении был построен газопровод Елшанка—Саратов и переведена на газ большая группа предприятий. За время с октября 1942 по 1 января 1948 газ заменил в Саратове 2,6 млн. $т$ условного топлива. Большие работы были развёрнуты по газоснабжению Куйбышевского промышленного узла — построен газопровод Бугуруслан — Куйбышев протяжением в 160 *км*. В сентябре 1943 газ был подан г. Куйбышеву.

Дальнейшее развитие получила Г. п. в четвёртой (первой послевоенной) пятилетке 1946—50.

Динамика роста добычи природного газа в СССР характеризуется следующими данными (уровень 1930 принимается за 100%):

Год	В % к 1930	Год	В % к 1930
1930	100	1946	673
1940	590	1947	820
1945	640		

По отношению к 1913 рост добычи природного газа в 1947 составлял 1450%.

С развитием Г. п. тесно связано газоснабжение городов, как один из основных элементов их энергетич. комплекса (электрификация, теплофикация, газификация). Поэтому исключительно большое значение для создания мощной советской Г. п. имеет строительство сети *газопроводов* (см.). По указанию И. В. Сталина построен газопровод Саратов—Москва длиной 843 *км* (включая сети на промыслах). Масштабы этого сооружения наглядно видны из следующих данных: газовая магистраль пересекла территорию пяти областей — Саратовской, Пензенской, Тамбовской, Рязанской и Московской. Выполнено 7,5 млв. $м^3$ земляных работ, уложено 50 тыс. $т$ стальных труб, сварено 100 тыс. стыков, пересечено 80 рек; одного леса потребовалось 150 тыс. $м^3$. Газопровод обеспечивает снабжение столицы газом в количестве св. 1,3 млн. $м^3$ газа в сутки. Саратовский газ заменяет ежегодно подвозку в Москву св. 1 млн. $м^3$ дров, 650 тыс. $т$ подмосковного угля, ок. 150 тыс. $т$ керосина и более 100 тыс. $т$ мазута.

Передача природных газов по трубопроводу значительно экономичнее железнодорожной перевозки топлива. Себестоимость в Москве калории природного газа, передаваемого из Саратова, в 2—3 раза дешевле калории подмосковного угля и торфа, в 3—4 раза дешевле дров и в 4—5 раз дешевле генераторного газа из подмосковного угля и торфа.

«Сооружение газопровода Саратов—Москва является большим вкладом в дело улучшения быта трудящихся нашей столицы и развития новой отрасли промышленности в Советском Союзе — газовой индустрии» (И. В. Сталин). В первой послевоенной пятилетке (1946—50) построены ещё 2 дальних газопровода: Кохтла-Ярве — Ленинград и Дашава—Киев. Через месяц после оковчания Великой Отечественной войны (1945) Советское правительство приняло специальное постановление «О восстановлении сланцевой промышленности Эстонской ССР и Ленинградской области и об обеспечении газом города Ленинграда». Это постановление имело целью обеспечить Ленинград газом из сланцев и сокращение завоза дрои, а также снабжение промышлен-

ности жидким топливом из сланцев. Для этого создан мощный прибалтийский сланцевый бассейн. Первый магистральный газопровод искусственного газа Кохтла-Ярве — Ленинград длиной 203 *км* связывает этот бассейн с Ленинградом. Газопровод пересекает 8 железных дорог, 31 шоссейную дорогу, 47 рек и 18 крупных болот. Перед Великой Отечественной войной только 30 тыс. квартир в Ленинграде получили газ, в 1950 — св. 130 тыс. квартир. Народнохозяйственная эффективность газификации Ленинграда огромна: газ ежегодно должен заменять ок. 3 млн. $м^3$ дров и 254 тыс. *т* жидкого топлива. Протяжённость газопровода Дашава — Киев от мощных газовых месторождений Предкарпатья до столицы Украинской ССР — Киева — 513 *км*. Трасса газопровода проходит через семь областей: Дрогобычскую, Станиславскую, Тернопольскую, Каменец-Подольскую, Винницкую, Житомирскую и Киевскую. Сооружение газопровода даёт возможность сплошной газификации Киева.

Газ как мощный источник энергии и ценнейший вид дешёвого химич. сырья всё более широко применяется в народном хозяйстве СССР. Газификация значительно расширяет ресурсы сырья, создаёт новые источники его для многих отраслей химической пром-сти и особенно производств органич. синтеза с его многообразием высокоценных продуктов. Обилие источников газоснабжения, многообразие методов производства газа выдвигают советскую Г. п. как одну из важнейших отраслей социалистического хозяйства. В течение ближайшего десятилетия намечено газифицировать десятки крупных городов. Наряду с ростом передачи по газопроводам природного газа, советские города будут получать искусственный газ, вырабатываемый на заводах из местных видов топлива—угля, сланцев, торфа, и газ, добываемый из угля методом подземной газификации.

Из стран народной демократии наиболее богатыми месторождениями природного газа располагают Румыния и Венгрия. Добыча природного газа производится также в Польше, Чехословакии и Китае. В Венгрии по трёхлетнему плану развития народного хозяйства (1947—49) было предусмотрено увеличение добычи природного газа в 1949—50 в 21,7 раза в сравнении с довоенным 1938. План не только выполнен, но и перевыполнен. Уже в 1947—1948 добыча природного газа превысила довоенный уровень в 25,3 раза. В Румынии в 1949 потребление природного газа увеличилось в сравнении с довоенным уровнем в 5 раз. В Чехословакии по пятилетнему плану (1949—53) производство газа в 1953 составит 2900 млн. $м^3$. В план строительства газовых заводов входит постройка дальних газопроводов и распределительной сети общей протяжённости 460 *км*. В Польше по шестилетнему плану (1950—55) производство природного газа в 1955 составит 480 млн. $м^3$. Планом намечено проложить 1 100 *км* новых газопроводов на дальние расстояния; построить 2 новых газовых завода в Белостоке и Плоцке; отстроить и ввести в действие 25 не действующих газовых заводов. Быстро растёт в странах народной демократии также и производство искусственных горючих газов.

Среди капиталистич. стран наиболее значительными месторождениями природного газа располагают США и Венесуэла; менее значительными — Мексика, Канада, Аргентина, Франция, Италия и другие страны.

Для развития Г. п. США характерным является большой удельный вес получения природного газа, а также газа как отхода коксовых и нефтеперерабатывающих заводов. Менее значительным является производство газа на специальных газовых заводах. В начале второй мировой войны (1939) добыча природного газа в США составляла 65%, а газа коксовых и нефтеперегонных заводов 20% в общей добыче газа в стране. Удельный вес природного газа в общем потреблении основных энергоресурсов (минерального топлива и гидроэнергии) в США составил в 1948 — 15%, в 1913 — 3,6%.

Г. п. капиталистич. стран Зап. Европы базируется гл. обр. на использовании коксовых газов и производстве искусственных газов из каменных и бурых углей на специальных газовых заводах. Первое место по производству искусственных горючих газов из капиталистич. стран Зап. Европы занимает Англия. Г. п. Италии, Дании, Швеции и ряда других капиталистич. стран Зап. Европы, не располагающих достаточными ресурсами углей, зависит в основном от импортного угля. Между Г. п. капиталистич. стран и другими отраслями топливной пром-сти происходит ожесточённая конкурентная борьба. В США развитие газовой и нефтяной пром-сти и увеличение использования гидроэнергии привели к падению добычи и потребления угля.

Лит.: Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг., [М.], 1946; Сообщение Государственного планового комитета СССР и Центрального статистического управления СССР. Об итогах выполнения четвертого (первого послевоенного) пятилетнего плана СССР на 1946—1950 годы, [М.], 1951; Некрасов Н. Н., Газификация в народном хозяйстве СССР, М. — Л., 1940; Пачкин В., Романовский И., Первенец газовой индустрии. Саратовский газ в Москве, М., 1947; Боксерман Ю. И., Промышленность природных газов в СССР. Стеногр. публ. лекции, М., 1948.

ГА́ЗОВАЯ РЕ́ЗКА — процесс изменения формы и размеров металлич. частей, предварительно нагретых в месте обработки, путём сжигания металла в струе чистого кислорода (см. *Кислородная резка*).

ГА́ЗОВАЯ СВА́РКА — технологический процесс получения неразъёмного соединения металлич. частей путём местного нагрева их газокислородным пламенем до температуры плавления. Сварное соединение образуется без приложения усилий сжатия, в результате затвердевания расплавленного металла.

Г. с. возникла после разработки промышленного способа производства карбида кальция (1893—95). Из последнего легко получается горючий газ ацетилен, к-рый имеет преимущественное применение при Г. с. Первые газовые горелки для сварки появились в 1900—02. Промышленное применение ацетилено-кислородная сварка получила с 1906, когда появились достаточно надёжные конструкции ацетиленовых генераторов и инжекторные сварочные горелки. Хотя уже тогда была известна *дуговая электросварка* (см.), разработанная русскими учёными Н. Н. Бенардосом и Н. Г. Славяновым, газовое пламя получило широкое распространение для сварки технологич. оборудования, газопроводов и других конструкций. Первые мастерские по производству газосварочных работ были открыты в России в 1912. Объём этих работ был крайне мал.

Выпуск необходимых для Г. с. оборудования и материалов в СССР начат с 1925. С 1927 по 1937 производство кислорода увеличилось в 8—9 раз, карбида кальция — в 12 раз, газогенераторов и горелок — в 12 раз. За годы сталинских пятилеток советскими инженерами созданы улучшенные ацетиленовые генераторы, многопламенные горелки, автоматы и полуавтоматы для кислородной резки стали, установки для огневой очистки проката на металлургич. заводах, установки для газопрессовой сварки трубопроводов и рельсовых стыков, уста-

новки для пламенной поверхностной закалки и др. Широкое применение газовое пламя имеет при сварке тонких листовых конструкций, чугуна, цветных металлов и сплавов, при наплавке твёрдых сплавов и быстрорежущих сталей. Большое распространение при сварке труб и сплошных сечений значительных размеров получила газопрессовая сварка. В металлообрабатывающей пром-сти широко применяется кислородная резка стали, при которой используется в основном то же оборудование, что и при Г. с.

Для того чтобы обеспечить концентрированный и быстрый нагрев свариваемых частей, газокислородное (сварочное) пламя должно обладать высокой температурой в сварочной зоне (см. *Газопламенная обработка*) и высокой тепловой мощностью при небольшом объёме. В наибольшей степени этим требованиям удовлетворяет ацетилено-кислородное пламя, позволяющее успешно сваривать металлы с высокой температурой плавления (сталь) и с большой теплопроводностью (медь).

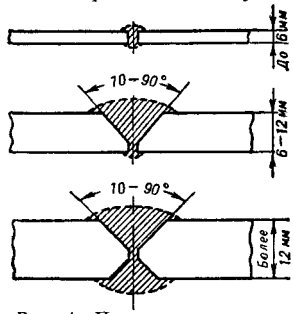


Рис. 1. Подготовка кромок листов под сварку.

В случае Г. с. металлов с низкой температурой плавления могут быть использованы и другие горючие газы (водород, природные газы, продукты пиролиза нефтепродуктов и угля, а также пары жидких горючих).

Сталь обычно сваривают пламенем, в к-ром объёмное соотношение между кислородом и ацетиленом составляет 1,1—1,2. Такое пламя является восстановительным по отношению к закиси железа. *При бо́льших значениях объёмного соотношения* пламя становится резко окислительным, вызывая появление плёнок закиси железа. При объёмном соотношении ниже 1,0 в пламени имеется свободный углерод, переходящий в расплавленный металл. В этом случае ядро пламени удлиняется и теряет резко очерченную форму.

Обычно Г. с. выполняется с введением присадочного прутка в расплавленный основной металл.

Сварка встык листового материала толщиной до 5—6 *мм* производится без специальной подготовки кромок. При большей толщине металла для облегчения прогрева по всему сечению требуется разделка кромок: односторонняя (V-образная) для толщины 6—12 *мм* и двусторонняя (X-образная) при толщине листов более 12 *мм*, как показано на рис. 1.

Скорость сварки, а также размеры, форма и качество сварного шва зависят от правильности манипулирования сварочной горелкой и присадочным прутком и, в частности, от их взаимного расположения и направления перемещения. В зависимости от расположения пламени горелки и присадочного прутка по отношению к сварному шву различают «левую» и «правую» Г. с. При «левой» сварке горелка и присадочный пруток передвигаются справа налево: сварочная ванна (участок расплавленного металла) получается широкая, свареный шов остаётся позади горелки. При «правой» сварке горелка и присадочный металл перемещаются слева направо, пламя направлено на уже сваренную часть шва, ширина ванны меньше, что позволяет, уменьшая угол разделки кромок до 70°, убавить количество навлавляемого металла и увеличить скорость сварки. Кроме того, «правая» Г. с. обеспечивает более высокое качество сварного соединения. Однако при листах толщиной до 4 *мм* «левая» Г. с. оказывается более

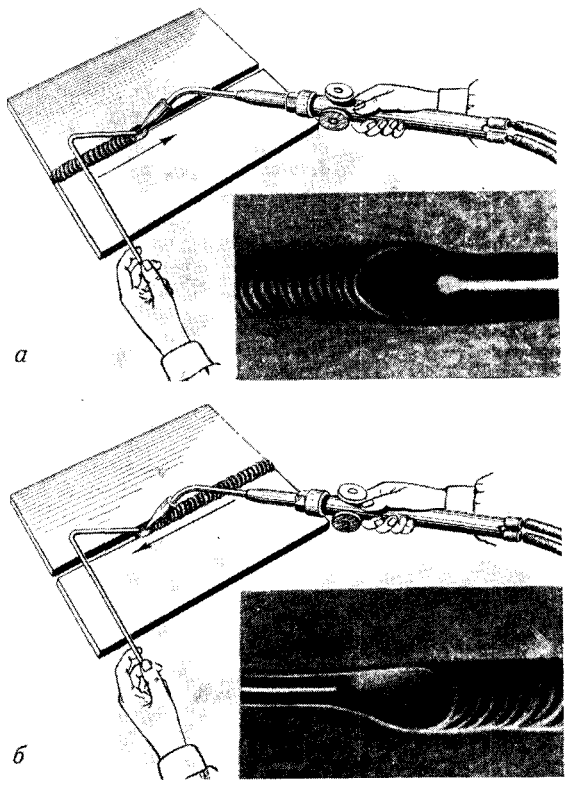


Рис. 2. *а* — схема «правой» сварки и вид шва; *б* — схема «левой» сварки и вид шва.

производительной, чем «правая», так как, благодаря предварительному подогреву факелом пламени впереди лежащих кромок, лучше используется мощность пламени. На рис. 2 показано расположение горелки и сварочного прутка и направление сварки при «левой» и «правой» Г. с.

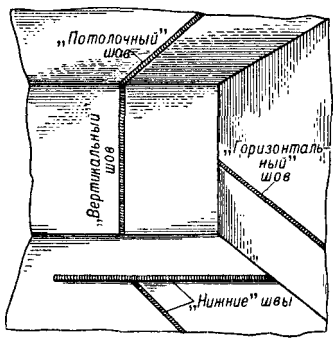


Рис. 3.

Существуют и другие методы Г. с., например сварка отдельными ваннами, сварка двойным валиком, при к-рой образуются одновременно два шва с обеих сторон листа (выполняется двумя сварщиками), и др. Подобные методы Г. с. применяются лишь в отдельных случаях.

Расположение швов в пространстве при Г. с. может быть различным (см. рис. 3). Виды швов при Г. с. применяются такие же, как и при *дуговой электросварке* (см.).

Оборудование поста для ручной Г. с. состоит из сварочной горелки (см. *Горелка сварочная*) с ком-

плектом сменных наконечников, кислородного баллона с *редуктором* (см.), ацетиленового баллона или ацетиленового генератора (см. *Генератор ацетилена*), а также гибких резинотканевых рукавов (шлангов), соединяющих горелку с источниками газопитания.

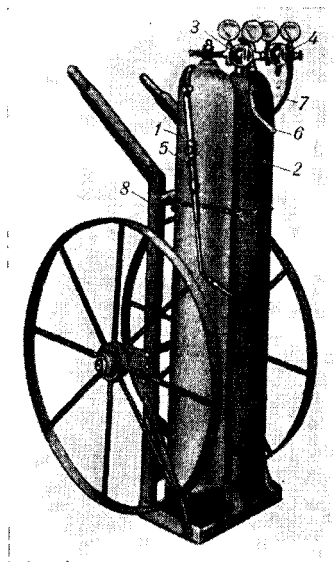


Рис. 4. Передвижной сварочный пост при пользовании растворённым ацетиленом: *1* — ацетиленовый баллон; *2* — кислородный баллон; *3* — ацетиленовый редуктор; *4* — кислородный редуктор; *5* — горелка сварочная; *6* — шланг ацетиленовый; *7* — шланг кислородный; *8* — тележка.

Возможно также питание сварочного поста от распределительных газопроводов кислорода и ацетилена. В этом случае присоединение ацетиленового шланга к ацетиленовому газопроводу должно осуществляться через постовой *водяной затвор* (см.), делающий невозможным проникновение обратного удара пламени из горелки в ацетиленовый трубопровод. На рис. 4 и 5 показаны типовые комплекты оборудования сварочного поста.

Г. с. применяется гл. обр. для неразъёмного соединения тонкостенных стальных деталей, а также цветных металлов и сплавов. В этих случаях Г. с. по качеству выполнения сварных работ имеет преимущество перед электрич. методами сварки. Широко используется Г. с. при наплавке твёрдых сплавов, а также при ремонтных и монтажных работах.

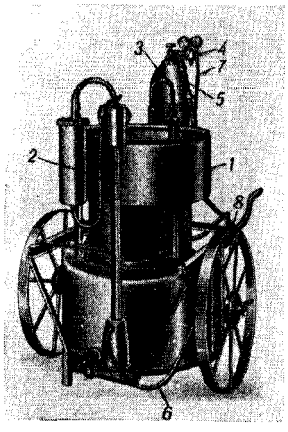


Рис. 5. Передвижной сварочный пост с ацетиленовым генератором: *1* — ацетиленовый генератор; *2* — водяной затвор генератора; *3* — кислородный баллон; *4* — кислородный редуктор; *5* — горелка сварочная; *6* — шланг ацетиленовый; *7* — шланг кислородный; *8* — тележка.

Время, затрачиваемое непосредственно на процесс ручной сварки малоуглеродистой стали (t мин. *пог. м*), может быть определено по формуле:

$$t = (4 \div 5)\,\delta,$$

где δ — толщина листа в *мм*.

При машинной Г. с. продольных швов большой протяжённости с использованием многопламенных горелок большой мощности скорость Г. с. может быть увеличена в 60—80 раз по сравнению с ручным способом. Однако по своей экономичности машинная Г. с. уступает, как правило, электрич. сварке.

Лит.: Клебанов Н. Н., Газовая сварка и резка металлов, М., 1947; Фальневич А. С., Черняк В. С., Сварка и обработка металлов газокислородным пламенем, М., 1950; Машиностроение. Энциклопедический справочник, т. 5, М., 1947 (ст. Газовая сварка и резка).

ГА́ЗОВАЯ СЕТЬ — система трубопроводов, служащих для транспорта горючих газов и их распределения по потребителям. Обычно Г. с. включает в себя: распределительные газопроводы для разводки газа к потребителям, имеющие, в зависимости от местных условий, кольцевое, лучевое или тупиковое строение; регуляторные станции или индивидуальные регуляторы, обеспечивающие постоянство давления газа у приборов потребителей, что способствует более экономичному и безопасному сжиганию газообразного топлива; газохранилища, или *газгольдеры* (см.), выравнивающие суточные колебания в потреблении газа, к-рые наблюдаются при газоснабжении многих потребителей, особенно бытовых.

В зависимости от давления, под которым перемещается газ в трубопроводах, различают газовые сети высокого давления (от 1 до 3 *ати* и выше), среднего давления (до 1 *ати*), низкого давления (не св. 200 *мм* водяного столба). Под высоким давлением работают Г. с., подключённые к дальним газопроводам (например, кольцо высокого давления московской Г. с., присоединённое к газопроводу Саратов — Москва). Высокое давление в Г. с. облегчает транспорт газа по трубопроводам, однако непосредственное использование газа такого давления является небезопасным. Поэтому высокое давление газа снижают в регуляторных станциях до среднего и низкого. Газ из Г. с. среднего давления целесообразно применять на промышленных и крупных коммунальных предприятиях в инжекционных однопроводных горелках (см. *Беспламенное горение*), не требующих для сжигания газа принудительной подачи воздуха. Газ из Г. с. низкого давления используется гл. обр. бытовыми потребителями. Применение газа повышенного давления в бытовых приборах недопустимо, т. к. вызывает большие неудобства в обращении с приборами, а также в связи с опасностью просачивания газа через неплотности газопроводов, проложенных в жилых помещениях. Если Г. с. не получает газа высокого давления из дальнего газопровода, то она строится, как двухступенчатая, включая в себя сеть среднего и низкого давления. Одноступенчатые Г. с. низкого давления применяются лишь при небольшом масштабе газоснабжения.

Для строительства газопроводов высокого и среднего давления применяются трубы из мягкой, хорошо сваривающейся стали. В нек-рых случаях газопроводы выполняются из чугунных труб. Соединение стальных труб производится сваркой (электрической или газовой) или посредством муфт. Чугунные трубы соединяются в раструб.

При прокладке подземных стальных газопроводов последние покрываются противокоррозийной изоляцией из *битума* (см.) или из смеси битума с наполнителями, к-рая наносится в несколько слоёв на наружную поверхность трубопровода с прослойкой из обёрточной ткани и внешней защитной изоляцией из бумаги. Иногда противокоррозийная защита газопроводов производится путём покрытия их, в заводских условиях, тонким слоем специальной эмали. В целях устранения влияния т. н. *блуждающих токов* (см.) применяется ряд способов защиты от них трубопроводов, в т. ч. катодная защита. Газопроводы обычно укладываются в земле ниже зоны промерзания с уклоном не менее 0,003, при-

чём в точках встречи уклонов в смежных участках газопровода для сбора конденсата устанавливаются *конденсационные горшки* (см.). Эти условия не являются обязательными при подаче по газопроводам осушенного газа. При укладке газопровода над поверхностью земли (напр., по эстакадам и мостам) на газопроводе обязательна установка *компенсаторов* (см.) или муфт с резиновым уплотнением, обеспечивающих плотность соединения и подвижность звеньев трубопровода под влиянием колебаний температуры.

Сооружение Г. с. в населённых пунктах ведётся с соблюдением правил, обеспечивающих упорядочение всего подземного хозяйства и предусматривающих возможность дальнейшего расширения и реконструкции Г. с.

ГА́ЗОВАЯ СРЕДА́ ПЕ́ЧИ (атмосфера печи) — газы, получаемые в результате сжигания топлива и заполняющие внутрипечное пространство. При продвижении по системе печи они отдают (частично) своё тепло подвергаемым нагреву материалам. Химический состав Г. с. п. зависит от химического состава и других свойств топлива, от способа его сжигания и от количества подаваемого для его горения воздуха. Главными составными частями Г. с. п. при любом применяемом на практике топливе являются азот N_2, углекислота CO_2, водяной пар H_2O и сернистый газ SO_2. При избытке подводимого для горения воздуха (сверх потребности в нём для полного сгорания данного количества определённого топлива) в Г. с. п. содержится кислород O_2. Обычно воздух подаётся в печь в нек-ром избытке: от 3 до 12% при газовом топливе, от 15 до 20% — при жидком, от 30 до 40% и больше — при твёрдом. Состав газовой среды простой пламенной печи, отапливаемой в обычных условиях каменным углём, примерно таков: 14%CO_2, 6% H_2O, 0,3% SO_2, 4% O_2, 75,7% N_2. Г. с. п., содержащая кислород и получаемая в печи при избытке воздуха, является по химическим своим свойствам средой окислительной. При сжигании топлива с небольшим недостатком воздуха в Г. с. п. отсутствует кислород, но зато содержится 2—4% окиси углерода CO (неокислившейся до CO_2 из-за недостатка кислорода) и 1—2% водорода H_2; возможно присутствие также углеводородов. Такую Г. с. п. иногда неправильно называют восстановительной, тогда как по своим свойствам она является слабо окислительной. Если для горения применять воздух, обогащённый кислородом, то в Г. с. п. увеличивается (в зависимости от степени обогащения) содержание углекислоты и водяного пара при уменьшении содержания азота. Для определения состава Г. с. п. применяются специальные аппараты, называемые *газоанализаторами* (см.). Наряду с простыми ручными газоаанализаторами, всё большее распространение получают приборы для автоматического анализа Г. с. п.

В технике, как известно, существует очень много разнообразных типов пламевных печей, служащих для нагрева и плавления различных материалов. Состав газовой среды этих печей имеет нередко существенное значение для хода и результатов соответственных технологических процессов. Особенное значение имеет газовая среда пламенных печей, в к-рых подвергаются нагреву металлы для их плавления, для термической обработки или перед последующей пластической деформацией (ковкой, штамповкой, прокаткой). Содержащиеся в Г. с. п. кислород, водород, а также окись углерода, углекислота, водяной пар и другие соединения так или иначе химически воздействуют на подвергаемый нагреву металл. Поэтому в тех случаях, когда такое воздействие необходимо устранить, применяют *муфельные печи* (см.) с т. н. защитной газовой средой (в последнее время в подобных случаях нек-рые процессы ведутся также под вакуумом — см. *Вакуумные процессы в металлургии*). Защитной Г. с. п. служат продукты диссоциации аммиака, неполного сгорания топлива, пиролиза жидких горючих веществ и пр. Состав наиболее подходящей в каждом случае (т. е. максимально химически нейтральной) защитной Г. с. п. зависит от состава загружаемого в печь металла и температуры его нагрева и устанавливается обычно опытным путём. Для примера можно привести состав (после осушки) одной защитной Г. с. п., полученной в результате неполного сжигания природного углеводородного горючего газа: 15% H_2, 10% CO, 5% CO_2, 1% CH_4, 69% N_2.

Лит.: Линчевский В. П., Топливо и его сжигание, 2 изд., М., 1947; Копытов В. Ф., Безокислительный нагрев стали, М., 1947.

ГА́ЗОВАЯ СЪЁМКА — геохимический метод поисков нефтяных и газовых месторождений, разработанный в Советском Союзе проф. В. А. Соколовым и его сотрудниками. Метод Г. с. основан на явлениях миграции нефтяных газов из нефтегазовой залежи через толщу покрывающих её пород в подпочвенные и почвенные слои. Миграция нефтяных газов происходит как вследствие их фильтрации по трещинам и порам горных пород, так и вследствие диффузии через водоносные и влажные глинистые пласты. Благодаря этим явлениям в районе нефтегазового месторождения в почвенном воздухе содержится небольшая концентрация нефтяных газов, к-рую при Г. с. и измеряют с помощью специальных приборов. Полевые газосъёмочные приборы основаны на методе газовой хроматографии (см. *Хроматографический анализ*) и позволяют определять индивидуальные углеводороды с чувствительностью до 10^{-5}%. Подобные измерения проводятся в точках, расположенных через 100—200 *м* по профилям, пересекающим исследуемую площадь. Отбор подпочвенного воздуха для этих измерений производится с глубины 2—3 *м*, для чего бурится скважина и в неё вводится специальный пробоотборник.

Наиболее характерными показателями при Г. с. являются концентрация этана, пропана и бутана. Метан в нек-рых количествах образуется в почве и подпочве (обычно до 10^{-3}%), и это затрудняет определение метана, диффундирующего из залежи. В тех случаях, когда концентрации диффундирующих тяжёлых газообразных углеводородов (этан, пропан и др.) очень незначительны, применяют метод обогащения с помощью сорбентов.

В результате работ составляется газосъёмочная карта, на которой выделяются зоны повышенных концентраций углеводородов. На основании полученной карты и имеющихся геологических данных делается заключение о наличии и приблизительном расположении нефтегазового месторождения или о его отсутствии.

Лит.: Соколов В. А., Газовая съемка, «Азербайджанское нефтяное хозяйство», 1933, № 9; его же, Прямые геохимические методы поисков нефти, М.—Л., 1947; его же, Очерки генезиса нефти, М.—Л., 1948.

ГА́ЗОВАЯ ТУРБИ́НА — двигатель, в лопаточном аппарате которого потенциальная энергия газа преобразуется в кинетическую энергию и затем частично превращается в механическую работу.

В 1892 инженер П. Д. *Кузьминский* (см.) построил и испытал небольшую радиальную Г. т. («Из областей механики воздухо- и водоплавания»). Этот двигатель представлял часть газотурбинной установки, предназначенной для работы на смеси газа и пара. Вскоре была также осуществлена для этой установки камера сгорания, названная Кузьминским «газопарородом». Испытания этой первой газотурбинной установки постоянного горения не были завершены, так как в 1900 Кузьминский умер. После Кузьминского многие изобретатели (немецкий инженер Штольце в 1900—04, французские инженеры Арманго и Лемаль в 1906) пытались создать Г. т. постоянного горения, но эти попытки успеха не имели.

Русский инженер В. В. Караводин в 1908 сконструировал первую Г. т. так называемого взрывного типа. Турбина имела четыре камеры сгорания небольшого объёма, воздух в к-рые вместе с парами бензина поступал через всасывающие клапаны. Зажигание смеси производилось с помощью электрической свечи. После вспышки повышалось давление в камере сгорания и продукты сгорания вытекали через сопла, развивая вращающий момент на рабочем колесе. Продолжительность одного цикла составляла 0,03 сек. Турбина развивала мощность всего лишь в 1,6 л. с., и её эффективный кпд составлял около 2%.

В 1908 немецкий инженер Гольцварт организовал опытные работы над Г. т. взрывного типа и построил несколько крупных экспериментальных установок. Камеры сгорания турбин Гольцварта имели впускные и выпускные клапаны.

В то время как Гольцварт работал над усовершенствованием турбин взрывного типа и повсюду внимание конструкторов было приковано к турбинам этого типа, советский учёный проф. В. М. Маковский еще в 1920-х гг. считал, что будущее принадлежит турбинам *постоянного горения*. В 1925 им была издана книга «Опыт исследования турбин внутреннего сгорания». Маковский организовал газотурбинную лабораторию в Харькове, где, наряду с решением ряда теоретических вопросов, был создан проект газотурбинной установки, предназначенной для работы на газообразном топливе. Турбина постоянного горения была спроектирована с водяным охлаждением диска и лопаток и имела мощность 1000 л. с. Она была установлена на станции подземной газификации в Горловке (Донбасс). Таким образом, Маковский впервые пытался реализовать идею В. И. Ленина об использовании в двигателях продуктов подземной газификации угля. Испытания этого агрегата начались в 1941, но вскоре были прерваны Великой Отечественной войной.

Долгое время различные конструкции газотурбинных установок обладали совершенно недостаточной экономичностью. Причины этого заключались в отсутствии в то время надлежащей металлургической базы, а также во многих случаях объяснялись недостаточностью знаний в области аэродинамики и термодинамики. Крупный успех был отмечен в 1940, когда словацкий учёный *Стодола* (см.) опубликовал результаты испытаний газотурбинной установки постоянного горения мощностью 4000 *квт*, согласно к-рым кпд агрегата достигал 18%.

В простейшей газотурбинной устаяовке постоянного горения, схематически изображённой па рис. 1, воздух, сжатый до нек-рого давления в компрессоре *1*, поступает в камеру сгорания *2*, где его температура повышается за счёт сжигания топлива при постоянном давлении; продукты сгорания под давлением и при высокой температуре подводятся к турбине *3*, в которой совершается работа расширения газа. Работа сжатия воздуха изображена отрезком $h_к$, а работа расширения газа — бо́льшим отрезком $h_т$ (рис. 2). Разность $h_т - h_к$ соответствует полезной работе газотурбинной установки, которая может быть передана в виде механической энергии валу электрического генератора *4* (рис. 1) или другой машины. Указанная газотурбинная установка значительно проще паросиловой установки, состоящей из котла, парового двигателя, конденсатора и большого числа вспомогательных механизмов и устройств. По сравнению с поршневыми машинами существенное преимущество Г. т. — отсутствие в ней прямолинейных возвратно-поступательных движений основных деталей.

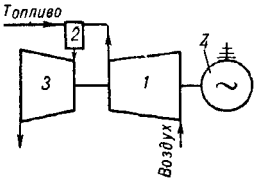


Рис. 1. Схема простейшей газотурбинной установки постоянного горения.

С повышением температуры перед турбиной, в силу свойств газов, работа расширения $h_т$ существенно возрастает по сравнению с работой сжатия $h_к$. Из этого следует, что чем выше температура газа перед турбиной, тем бо́льшая полезная работа может быть получена от каждого килограмма газа, протекающего через Г. т., и что для достижения удовлетворительного кпд температура газа перед турбиной должна быть как можно более высокой. Однако она ограничивается прочностью деталей турбины. Поэтому к лопаткам Г. т. газ подводится при температуре значительно более низкой, чем та, которая получается в камере сгорания при небольших избытках воздуха, требуемых для *удовлетворительного сгорания* топлива. Необходимая температура газа перед турбиной достигается подмешиванием к нему в камере сгорания дополнительного количества более холодного воздуха. Это обусловливает характерный для Г. т. избыток воздуха. При повышении кпд компрессора и турбины работа сжатия $h_к$ уменьшается, а работа расширения $h_т$ увеличивается (на рис. 2 кривые *ав* и *cd* приближаются к пунктирным линиям), в результате чего возрастает полезная работа всего двигателя. В связи с тем, что каждая из величин $h_т$ и $h_к$ значительно больше их разности, какое-либо изменение каждой из этих величин вызывает в несколько раз большее относительное изменение их разности. Из этого следует, что эффективная работа газотурбинной установки достигается при очень высоких кпд Г. т. и компрессора.

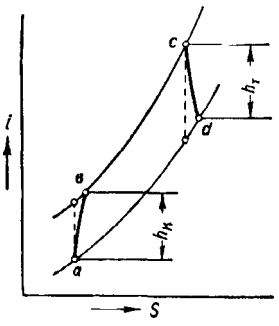


Рис. 2. Рабочий цикл газовой турбины постоянного горения.

Таким образом, для осуществления высокоэффективной газотурбинной установки необходимо было решение двух проблем: металлургической, связанной с изысканием жаропрочных сталей, и аэродинамической, заключающейся в усовершенствовании проточных частей турбины и компрессора, причём проблема создания высокоэковомичного компрессора представлялась более сложной. В последнее время в газотурбинных установках широкое применение нашёл осевой компрессор, имеющий более высокий кпд, чем центробежный (см. *Компрессор*).

Полезная работа, отнесённая к 1 *кг* газа и передаваемая от газовой турбины к валу рабочей машины, меньше внутренней работы $h_т - h_к$ на величину механических потерь (от трения в подшипниках и на привод вспомогательных механизмов), что может быть принято во внимание с помощью механического кпд $\eta_м$. При этом полезную работу можно выразить произведением $(h_т - h_к)\eta_м$. Если тепло, затрачиваемое в камере сгорания на нагрев 1 *кг* газа, с учётом потерь на излучение и пр., обозначить через Q, то эффективный кпд газотурбинной установки можно выразить так:

$$\eta_e = \frac{(h_т - h_к)\,\eta_м}{Q}.$$

С помощью этой формулы можно вычислить кпд газотурбинной установки для различной температуры газа и различного отношения давления в конце сжатия в компрессоре (p_2) к давлению перед компрессором (p_1). При этом наибольшее значение η_e получится при нек-ром оптимальном значении $\frac{p_2}{p_1}$.

Кпд газотурбинной установки, осуществлённой согласно простейшей схеме (рис. 1), получается недостаточным вследствие высокой температуры отходящих после турбины газов. С целью уменьшения этих потерь применяют теплообменные аппараты, называемые регенераторами (рис. 3), в которых поступающий из компрессора *1* в камеру сгорания *3* воздух предварительно нагревается в регенераторе *2* за счёт тепла отходящих из турбины *4* газов. Благодаря тому, что в камеру сгорания поступает тёплый воздух, требуется меньшая затрата топлива на его нагрев до заданной температуры перед турбиной, т. е. уменьшается расход тепла Q в выражении для кпд η_e. С помощью регенератора кпд газотурбинной установки может быть существенно повышен.

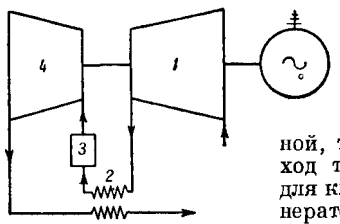


Рис. 3. Схема турбины постоянного горения с регенератором.

Нек-рое повышение кпд газотурбинной установки может быть также получено путём применения промежуточного нагрева газа, расширяющегося в турбине, и охлаждения воздуха, сжимаемого в компрессоре (рис. 4). С этой целью воздух после некоторого сжатия в компрессоре низкого давления *1* отводится из него в особые холодильники *2*, где циркулирует охлаждающая вода. Охлаждённый воздух возвращается в компрессор высокого давления *3*, в к-ром продолжается процесс сжатия. После частичного расширения в турбине высокого давления *5* газ выводится из неё и вторично нагревается в камере сгорания *6*. Топливо сгорает в этой камере за счёт большого избытка воздуха, вводимого в камеру сгорания *4* с целью получения заданной температуры газа. Нагретый в камере сгорания *6* газ продолжает расширяться в турбине низкого давления *7*. Поступающий в камеру высокого давления *4* воздух может быть предварительно нагрет в регенераторе (на схеме не показан) за счёт тепла отходящих из турбины низкого давления газов. На рис. 4 изображена схема двухвальной Г. т., в к-рой компрессор низкого давления и турбина высокого давления выделены в особый агрегат. Этот агрегат не связан с электрическим генератором и поэтому может иметь скорость вращения, меняющуюся в зависимости от режима работы, что улучшает кпд газотурбинной установки при частичных нагрузках. Указанные теплообменные аппараты обычно имеют большие размеры и сильно усложняют газотурбинную установку.

Область применения Г. т. обширна. Г. т. с успехом может быть применена и в качестве стационарного двигателя (первичный двигатель электростанций), и в качестве транспортного (на локомотивах, судах и т. д).

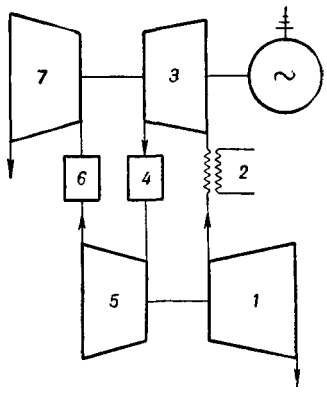


Рис. 4. Схема турбины постоянного горения с промежуточным нагревом газа и охлаждением воздуха.

После первой мировой войны Г. т. нашла широкое применение в авиации, где использовалась в качестве привода к центробежному компрессору, с помощью к-рого совершался *наддув* (см.) двигателей для повышения их мощности при высотных полётах. Турбины этого типа выполнялись для работы на отходящих газах при очень высокой температуре последних. Газотурбинные агрегаты наддува для авиадвигателей широко вошли в практику авиационного двигателестроения. Успешный опыт эксплуатации стационарных Г. т. постоянного горения и газотурбинных агрегатов наддува позволил расширить область применения газотурбинных двигателей. Наибольший успех достигнут в авиационной технике, где созданы весьма эффективные газотурбинные реактивные двигатели (см. *Авиационный двигатель*, *Реактивный двигатель*).

Условия работы лопаточного аппарата в стационарных Г. т. в корне отличаются от условий работы авиационных турбин. В то время как наибольший срок службы авиационных Г. т. не превосходит нескольких сот часов, для стационарной турбины необходимо, чтобы этот срок достигал порядка сотни тысяч часов, что совершенно меняет требования к материалам, в частности величину запаса прочности в деталях турбины. В связи с этим температура газа в стационарных турбинах выбирается ниже, чем в авиационных, и составляет чаще всего 600—700° С. Пример устройства стационарной Г. т. показан на рис. 5.

Техника сделала значительные успехи в области стационарных Г. т. Газотурбинные установки новейших конструкций могут быть построены столь же экономичными, как и паросиловые установки. Для достижения высокого кпд приходится, однако, в состав газотурбинной установки включать сложные теплообменные аппараты, в результате чего установка в значительной мере теряет своё главное преимущество — простоту. Существенным препятствием для широкого внедрения Г. т. является необходимость применения жидкого и газообразного топлива. Стремясь устранить это затруднение, пытаются применить газогенераторы или сжигать пылевидное топливо в специальных камерах сгорания. Одна из наиболее трудных задач, связанных с использованием в газотурбинных установках пылевидного топлива, заключается в удалении золы из продуктов сгорания, так как даже очень небольшие твёрдые частицы её (диаметром свыше десяти микрон), остающиеся в потоке газа за камерой сгорания, могут вызвать

в короткий срок сильный износ турбинных лопаток. Проводятся обширные экспериментальные работы по сжиганию твёрдого топлива в газотурбинных установках и очистке продуктов сгорания от твёрдых частиц.

с замкнутым циклом (иногда подобные установки условно называют замкнутыми), при достаточно высоком давлении воздуха перед компрессором, объёмный расход его при заданном весовом расходе может быть значительно снижен. Вследствие этого газотурбинные установки с замкнутым циклом в принципе можно осуществить мощностью в 100 000 *квт*.

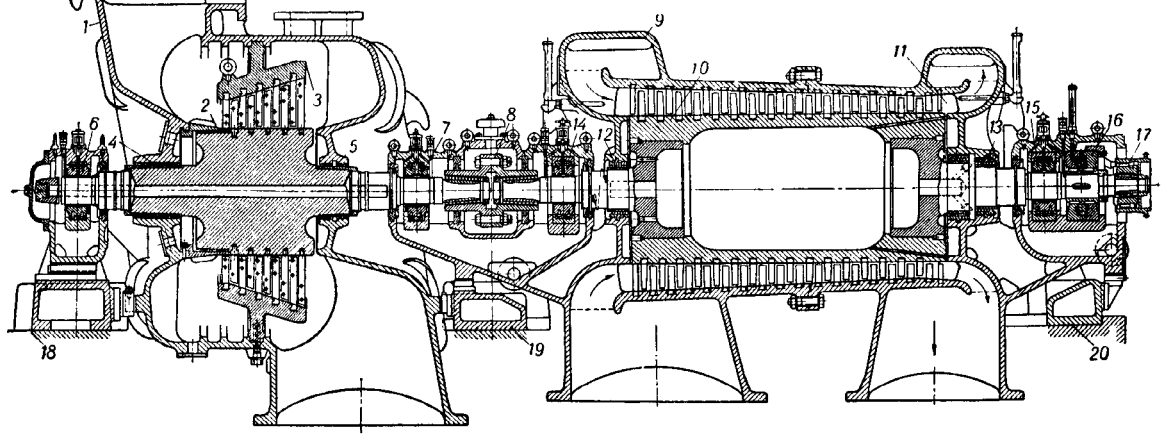


Рис. 5. Чертёж газотурбинной установки: *1* — цилиндр; *2* — ротор; *3* — обойма; *4* и *5* — переднее и заднее лабиринтные уплотнения турбины; *6* и *7* — передний и задний опорные подшипники турбины; *8* — жёсткая муфта; *9* — корпус компрессора; *10* — барабан; *11* — диффузор; *12* и *13* — переднее и заднее лабиринтные уплотнения компрессора; *14* и *15* — передний и задний опорные подшипники компрессора; *16* — упорный подшипник; *17* — муфта трансмиссии генератора; *18* и *19* — передняя и задняя фундаментные рамы турбины; *20* — фундаментная рама компрессора.

Проблема сжигания твёрдого топлива может быть также решена применением газотурбинных установок с замкнутым циклом (схематически изображена на рис. 6), в к-рых топливо сжигается не в камерах сгорания, а в топках, обслуживающих поверхностные нагреватели воздуха *2*. В таких установках циркулирующий в замкнутой системе воздух сжимается в компрессоре *1* и затем, до поступления в воздушную турбину *3*, нагревается до высокой температуры в нагревателе *2*. По выходе из турбины горячий воздух отдаёт в подогревателе *4* часть своего тепла воздуху, к-рый направляется из компрессора в нагреватель *2*, вследствие чего снижается расход топлива. Более сильное охлаждение воздуха перед компрессором достигается при помощи специального холодильника, в к-ром температура воздуха понижается за счёт отдачи тепла охлаждающей воде через стенки поверхности, разделяющей воздух и воду. Это охлаждение воздуха предусматривается для уменьшения работы сжатия в компрессоре; оно необходимо для получения работоспособной установки. После холодильника воздух поступает в компрессор, перед к-рым для снижения объёмного расхода воздуха давление поддерживается выше атмосферного. Последнее обстоятельство имеет весьма существенное значение, поскольку в мощных газотурбинных установках объёмный расход рабочего тела получается очень большим и в случае использования воздуха, засасываемого компрессором при атмосферном давлении, приводит к необходимости применения для турбин и компрессоров столь длинных лопаток, что в них возникают чрезмерные напряжения. В газотурбинных установках

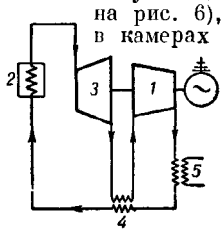


Рис. 6. Схема газотурбинной установки с замкнутым циклом.

В газотурбинных установках с замкнутым циклом в качестве рабочего тела могут применяться не только воздух, но и другие газы. Крупным недостатком такого типа установки является её сложность, в значительной мере определяемая необходимостью применения громоздкого нагревателя рабочего тела.

На основании изложенного выше не следует делать вывода о том, что стационарные Г. т. в ближайшие годы могут вытеснить паросиловые установки или двигатели внутреннего сгорания, к-рые, несомненно, еще долгое время будут играть свою роль в энергетике. Но в определённых условиях Г. т. может успешно конкурировать с другими двигателями.

В отраслях промышленности, в к-рых для производства требуется сжатый воздух, а в ходе производства получается горячий газ, Г. т. не имеет конкурентов. В СССР и за границей Г. т. применяются на нефтеочистительных заводах, где в процессе производства требуется воздух давлением около 2 атм. и получается газ с температурой свыше 500°. Делаются попытки применения Г. т. в качестве двигателя для привода воздуходувок, обслуживающих доменные печи. В этом случае открывается возможность частичного использования тепла рабочего тела, покидающего газотурбинную установку, и получения в связи с этим более высокого кпд всей установки, чем при использовании в качестве привода для воздуходувки паровой турбины (см. *Воздуходувная машина*).

Г. т. может применяться также в сочетании с паросиловыми установками, при этом достигаются малые размеры и вес установки, а также высокий её кпд. Установки, в к-рых Г. т. сочетается с двигателем внутреннего сгорания, могут иметь весьма высокий кпд, превышающий 40%.

Хорошую перспективу Г. т. имеет как двигатель для локомотива, успешно конкурируя с паровой

машиной, имеющей низкий кпд. Уже построены экспериментальные локомотивы с Г. т., показавшие удовлетворительные эксплуатационные качества. Дальнейшее развитие Г. т., используемой на ж.-д. транспорте, тесно связано с проблемой применения твёрдого топлива в газотурбинных установках (см. *Газотурбовоз*). Благоприятны также перспективы применения Г. т. на судах, где хорошие габаритные и весовые показатели Г. т. имеют большое значение.

Как было указано, существенное влияние на экономичность установки оказывают кпд турбины и компрессора. В современных газовых турбинах достигаются высокие механические кпд — от 85 до 90%. Кпд осевых компрессоров в газотурбинных установках колеблется от 82 до 90%. Значительное внимание уделяется повышению кпд центробежных компрессоров, к-рый в экспериментальных установках достигает почти столь же высоких значений, как и для лучших осевых компрессоров. Отношение давлений $\frac{p_2}{p_1}$ в современных газотурбинных установках выбирается в пределах 3,5—10, в зависимости от температуры газа, размеров теплообменных аппаратов и мощности установки.

При указанных параметрах газа и кпд турбомашин эффективный кпд газотурбинной установки составляет от 14 до 34%. Газотурбинные установки мощностью свыше 10 000 *квт* имеют кпд от 20% (без регенератора) до 34%, причём кпд установок с регенераторами получается, как правило, не ниже 25%. Для установок мощностью 10 000 *квт* и выше обычно температура перед турбиной выбирается в пределах 600—760° С. По опубликованным данным, в 1949 известна газотурбинная установка мощностью 27 000 *квт* с кпд около 34% при температуре перед турбиной 600°. Таким образом, Г. т. имеет весьма широкие перспективы развития.

Лит.: Кириллов И. И., Газовые турбины, М. — Л., 1948; Жирицкий Г. С., Газовые турбины, М. — Л., 1948; Шнеэ Я. И., Теория газовых турбин, М., 1950; Блюдов В. П., Газовые турбины, М. — Л., 1948; Уваров В. В., Газовые турбины, ч. 1, М. — Л., 1935; Зотиков Г., К решению проблемы турбины внутреннего сгорания, «Вестник котлотурбинной промышленности», 1933, № 4; Маковский В. М., Опыт исследования турбин внутреннего сгорания. С постоянным давлением сгорания, Екатеринослав, 1925; Иноземцев Н. В. и Зуев В. С., Авиационные газотурбинные двигатели, М., 1949; Кузьминский П. Д., Из областей механики воздухо- и водоплавания, «Записки Русского технического об-ва», 1895, кн. 2; Цукерман Р. В., К истории газовых турбин в зарубежных странах, в сб.: Газовые турбины, вып. 1, М. — Л., 1947.

ГА́ЗОВАЯ ЦЕМЕНТА́ЦИЯ — наиболее современный способ цементации, т. е. науглероживания изделий из малоуглеродистой стали с целью повышения твёрдости их поверхностного слоя (после следующей за цементацией закалки); процесс заключается в нагревании изделий при 900—925° в атмосфере таких газов, к-рые при высокой температуре разлагаются с выделением активного атомарного углерода, легко диффундирующего в сталь. Таковы, напр., окись углерода CO, предельные (C_nH_{2n+2}) и непредельные (C_nH_{2n}) углеводороды, а также их смеси. На практике в качестве цементирующего газа обычно используются смеси, содержащие природный газ, богатый метаном CH_4, и искусственные газы — генераторный, светильный, а также газообразные продукты пиролиза керосина и солярового масла. Часто применяются смеси продуктов пиролиза и их дальнейшего крекирования.

Г. ц. имеет следующие преимущества перед *цементацией* (см.) в твёрдых карбюризаторах (науглероживающих средах): а) сокращение продолжительности процесса из-за отсутствия операции прогрева карбюризатора и более интенсивного хода процесса собственно науглероживания; б) уменьшение перегрева изделий в результате интенсификации науглероживания; в) возможность лёгкого регулирования процесса; г) возможность полной его механизации; д) значительное сокращение производственных площадей при равной производительности, в связи с тем, что при этом способе отпадает необходимость в отделении для приготовления твёрдого карбюризатора; е) улучшение условий труда.

Г. ц. широко применяется на передовых машиностроительных заводах СССР (ЗИС, 1-й ГПЗ и др.).

Лит.: Гуляев А. П. [и др.], Термическая обработка стали, М., 1946; его же, Металловедение, М., 1948.

ГА́ЗОВОЕ ОСВЕЩЕ́НИЕ — освещение помещений (жилых и производственных), улиц, площадей и т. п. при помощи газовых ламп или фонарей. В 19 в. Г. о. имело весьма широкое распространение во многих городах, а также на нек-рых промышленных предприятиях и на ж.-д. транспорте. Необходимый для Г. о. *светильный газ* (см.) вырабатывался большей частью на городских газовых заводах путём переработки твёрдого или жидкого топлива. Полученный светильный газ транспортировался по трубам к местам потребления. Весьма яркий свет для Г. о. может быть получен при сжигании газа светящимся пламенем или при накаливании газовым пламенем твёрдых тел особого состава, напр. асбестовых колпачков, пропитанных солями тория (см. *Газификация промышленная и бытовая*). С появлением электрич. освещения масштабы Г. о. начали резко сокращаться, а продукцию газовых заводов стали использовать как топливо в быту и частично в промышленности. В настоящее время Г. о. применяется очень редко. Подробнее см. также *Освещение*.

ГА́ЗОВОЕ ОТОПЛЕ́НИЕ — вид отопления, при к-ром в качестве топлива используются горючие газы. Различают следующие виды газового отопления: централизованное отопление горячей водой или паром; централизованное воздушное отопление; отопление газовыми индивидуальными приборами.

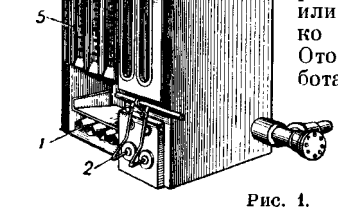


Рис. 1.

Централизованные водяные или паровые газовые отопительные системы отличаются от обычных, работающих на твёрдом или жидком топливе, только конструкцией котлов. Отопительные котлы, работающие на газообразном топливе, отличаются друг от друга формой поверхности нагрева, а также конструкцией горелок и автоматических устройств.

На рис. 1 показан водогрейный котёл, конструкция к-рого разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом санитарно-технического оборудования (ВНИИСТО). Газ сжигается в горелках *1*, подключаемых к газопроводу *2*. Продукты горения омывают наружную поверхность чугунных игольчатых секций *3* котла и отводятся в дымоход *4*. Секции котла имеют полость *5*, по к-рой циркулирует нагреваемая вода. Число газовых горелок и водогрейных секций может быть различным в зависимости от мощности котла.

Вместо установки котлов, специально предназначенных для работы на газообразном топливе, часто переводят на газ котлы, работавшие на других видах

топлива. Котлы, работающие на газообразном топливе, снабжаются автоматическими устройствами, поддерживающими определённую температуру выходящей из котла воды (при водяных системах) или определённое давление пара в паровых котлах. В них иногда автоматически поддерживается уровень воды. Кроме этого, газовые котлы снабжаются автоматическим устройством, прекращающим подачу газа в случае затухания запальника. Предохранительный запальник предотвращает образование гремучей смеси в топке или в дымоходе и возникновение хлопков и взрывов.

Схема автоматики, разработанная для газовых горелок Институтом «Мосгазпроект», представлена на рис. 2. Газ в горелки поступает из газопровода через регулятор давления *1*, поддерживающий постоянное давление газа перед котлом, и клапан-отсекатель *2*. Из-под мембранного пространства клапана-отсекателя газ направляется к терморегулятору *3* и магнитному клапану *4*. Выходное отверстие терморегулятора соединено с надмембранным пространством клапана-отсекателя. Подача газа к магнитному клапану осуществляется через дроссель *5*. Газопровод к магнитному клапану, после дросселя, также соединён с надмембранным пространством клапана-отсекателя.

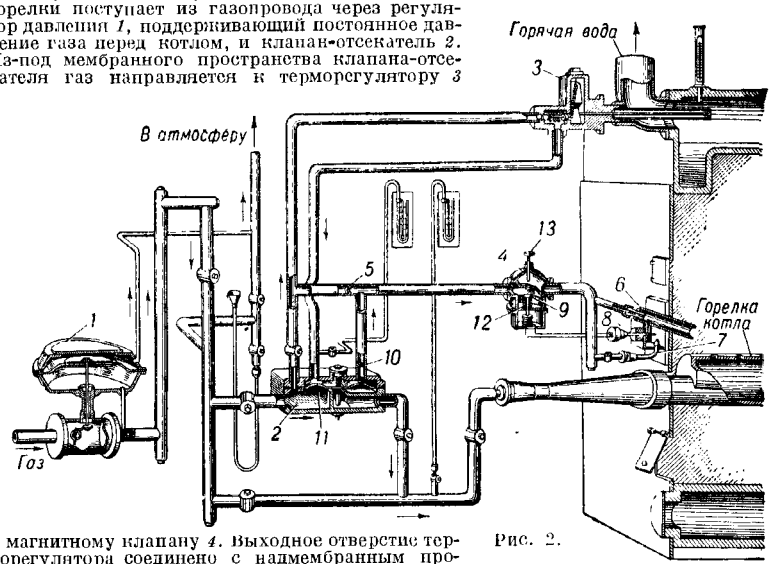


Рис. 2.

После магнитного клапана газ направляется к запальной горелке *6* и к горелке *7* термопары. Запальная горелка служит для поджигания газа в горелках котла и в горелке *7*. Горелка термопары в рабочем положении подогревает термопару *8*. Развиваемая в ней термоэлектродвижущая сила преобразуется в катушке электромагнитного клапана в магнитодвижущую силу, к-рая и удерживает клапан *9* в открытом состоянии, делая свободным проход газа как к запальной горелке, так и к горелке термопары. Когда запальные горелки работают, в дросселе *5* создаётся перепад давлений. По этой причине давление в надмембранном пространстве клапана-отсекателя будет ниже, чем в подмембранном, мембрана приподнимется и откроет проход газа к горелкам котла.

Когда вода в котле нагреется до установленной температуры, клапан терморегулятора откроется и соединит подмембранное пространство клапана-отсекателя с надмембранным, давление в этих пространствах уравняется. Дроссель *10* уменьшает расход газа в запальных горелках. Как только давление в надмембранном и подмембранном пространствах выравняется, клапан *11* под влиянием пружины и собственного веса закроется и доступ газа к горелкам котла прекратится. Запальник же и горелка термопары будут гореть. Когда температура в котле снизится, клапан терморегулятора закроется, давление в надмембранном пространстве терморегулятора уменьшится, клапан *11* откроется, подача газа в горелки котла восстановится и газ в них зажжётся от горящего запальника. В случае прекращения подачи газа или потухания запальника термопара почти мгновенно остывает, магнит магнитного клапана под влиянием пружины *12* отпускает якорь, закрывая клапан *9* и проход газа к запальным горелкам и к горелкам котла. Для того чтобы вновь зажечь горелки котла, когда подача газа возобновится, необходимо нажать кнопку *13* магнитного клапана и зажечь горелку термопары, к-рая сама подожжёт запальную горелку. После того как термопара будет достаточно нагрета, кнопку отпускают, а клапан *9* будет удерживаться магнитом в открытом состоянии. Образовавшаяся разница давлений в клапане-отсекателе поднимет его мембрану и пропустит газ к горелкам. Включение горелок в начальный момент пуска производится кранами.

Для поквартирного центрального водяного отопления находят применение автоматические газовые водонагреватели с запасом воды (см. *Газовые бытовые приборы*). На рис. 3 показана схема установки водонагревателя конструкции Института «Мосгазпроект» для отопления и горячего водоснабжения квартир.

Централизованное воздушное отопление газом находит применение в районах с мягким климатом и коротким отопительным сезоном.

Схема такого отопления представлена на рис. 4. Газ сжигается в калорифере *1* и подогревает воздух. Нагретый воздух поступает в отапливаемые помещения по каналам *2* и затем по каналам *3* возвращается в калорифер. Перед поступлением отработанного воздуха в калорифер к нему добавляется некоторое количество свежего, холодного воздуха. Т. о., отопление комбинируется с вентиляцией помещений, а иногда с искусственным увлажнением воздуха и его очисткой от пыли.

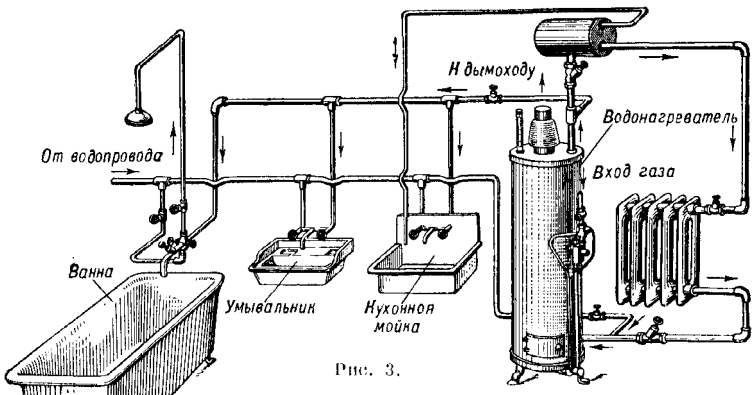


Рис. 3.

Индивидуальные приборы газового отопления бывают различных конструкций: газокалильные — в них пламя газа накаливает нагревательные элементы из огнеупорного материала; рефлекторные, в к-рых излучение светящегося газового пламени отражается специальным устройством; газо-паровые или водогрейные радиаторы — в них тепло от продуктов горения газа передаётся посредством промежуточного теплоносителя, циркулирующего по радиаторным трубам; газовые радиаторы, в к-рых отопительные элементы нагреваются изнутри продуктами горения.

Большинство газовых индивидуальных приборов обладает малой теплоёмкостью. Они обогревают по-

мещение только до тех пор, пока горит горелка. Поэтому отопление такими приборами в районах с продолжительным отопительным сезоном рекомендуется как дополнительное, а как самостоятельное — лишь в районах с мягким климатом и коротким отопительным сезоном. Газообразное топливо для отопления используют иногда в комнатных печах большой теплоёмкости, оборудованных газовыми горелками.

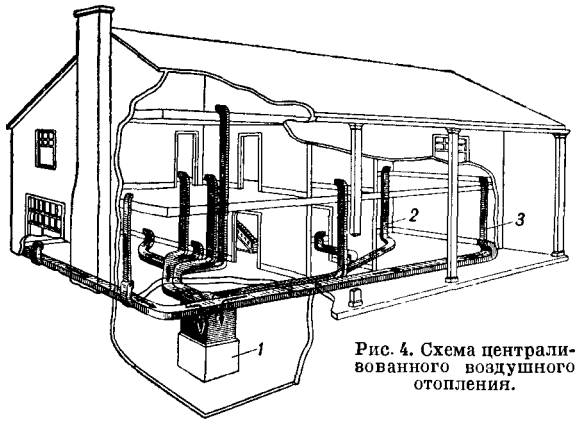


Рис. 4. Схема централизованного воздушного отопления.

Лит.: Аше Б. М., Отопление и вентиляция, т. 1, 2 изд., Л.—М., 1939; Максимов Г. А. и Орлов А. И., Отопление и вентиляция, ч. 1, М., 1948; Экман Ф. И., Газопроводы и газовые установки, М.—Л., 1936; Стаскевич Н. А. и Каратыгина А. М., Переоборудование отопительных котлов и комнатных печей с твердого топлива на газовое, «Сборник материалов по коммунальному хозяйству», 1948, вып. 1 (16).

ГАЗОВОЕ ЦИАНИРОВАНИЕ (нитроцементация) — насыщение поверхностного слоя стальных изделий для повышения его твёрдости одновременно углеродом и азотом путём нагрева в смеси науглероживающего газа (окиси углерода, метана и т. п.) и аммиака (см. *Цианирование стали*, *Химико-термическая обработка металлов*).

ГАЗОВЫЕ БЫТОВЫЕ ПРИБО́РЫ — используются в домашнем обиходе для приготовления пищи, подогрева воды, отопления помещений и т. п. целей. Наиболее распространённый Г. б. п. — газовая плита. Простейшей газовой плитой является настольный таган, оборудованный одной или двумя газовыми горелками. Более совершенные газовые плиты имеют размеры небольшого кухонного стола. На рис. 1 изображена газовая плита, изготовляемая заводом «Газоаппарат». Плита оборудована четырьмя конфорками *1* и духовым шкафом *2*. Плита занимает площадь пола $0{,}54 \times 0{,}6 = 0{,}324$ *м*². Рабочий стол *3* имеет размеры $0{,}565 \times 0{,}925$ *м*². Газ подводится к плите по трубе *4*, имеющей снабжённые краниками *5* отводы к горелкам *6* конфорок и духового шкафа. Горелки газовых плит работают обычно по инжекционно-атмосферному принципу. Часть воздуха, необходимого для сгорания (первичный воздух), подсасывается из атмосферы струёй газа. Количество подсасываемого воздуха регулируется специальными приспособлениями (заслонками). Поток газовоздушной смеси разбивается колпачком на мелкие струйки. Горение смеси происходит при выходе её из отверстий. Вторичный воздух притекает к горелочным отверстиям из окружающего пространства. Образующиеся синеватые язычки пламени должны иметь ярко очерченный голубой конус (ядро). При недостаточном доступе первичного воздуха в горелку пламя становится коптящим, а горение — неполным. Продукты неполного горения содержат ядовитую окись углерода и другие вредные для здоровья газы. Кроме того, неполнота горения уменьшает экономичность использования газообразного топлива.

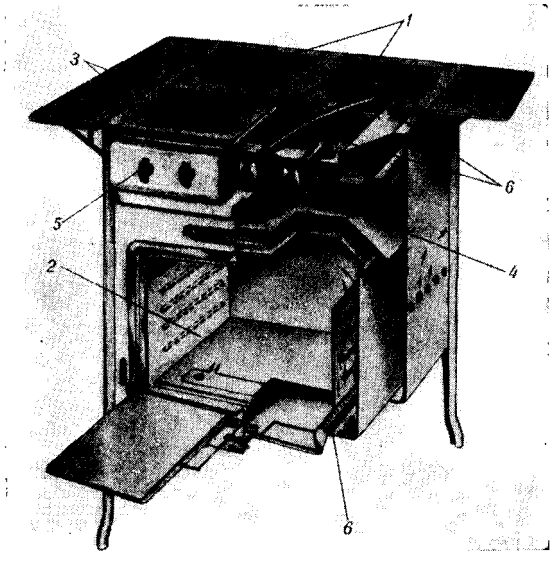


Рис. 1. Газовая плита.

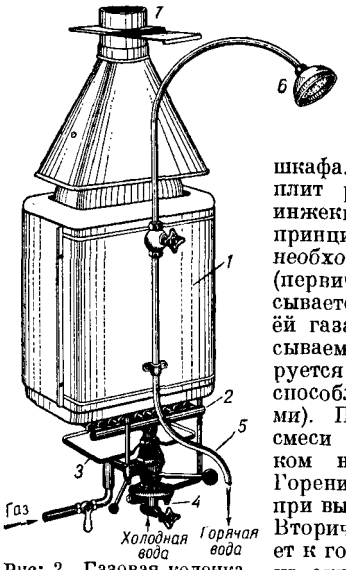


Рис. 2. Газовая колонка для ванн.

Широкое применение получили газовые водонагреватели различных типов. Быстродействующие водонагреватели служат для подогрева проточной воды, отбираемой в одной точке (в ванне, около кухонной мойки или раковины). На рис. 2 изображена газовая колонка для ванн. В кожухе *1* смонтирован металлический змеевик, по трубам к-рого протекает нагреваемая вода. Змеевик обогревается газовой горелкой *2*, снабжённой запальником *3*. Подача воды в змеевик и подача газа в горелку сблокированы клапаном *4*, предохраняющим колонку от порчи в случае внезапного прекращения подачи воды из водопровода. Колонка способна нагревать 10 литров воды в минуту с 10° до 35° С (или меньшее количество воды до соответственно более высокой температуры). Слив горячей воды можно осуществлять по желанию через сливную трубку *5* или через душевой разбрызгиватель *6*. Расход газа в горелке значителен (несколько кубометров в час), вследствие чего обязателен отвод продуктов горения в специальный дымоход *7*. Преимущества вышеописанных ванных колонок и других быстродействующих нагревателей заключаются в возможности быстрого получения горячей воды (примерно через одну минуту после зажигания горелки). Эти приборы имеют малые габариты и обычно крепятся на стене. Наряду с этим они обладают серьёзными недостатками. Нарушение

или ослабление тяги приводит к уменьшению притока воздуха к горелке и влечёт за собой неполное сгорание газа. Продукты неполного сгорания, содержащие ядовитую окись углерода, попадая в помещение при неправильной эксплуатации газовой горелки, могут быть причиной отравления, так как расход газа в горелке значителен. Помимо быстродействующих, применяют-

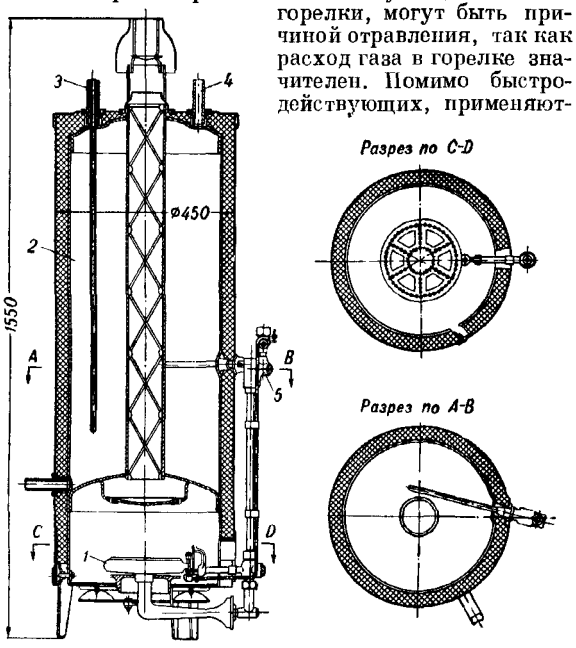


Рис. 3. Водонагреватель с запасом воды.

ся водонагреватели с запасом воды. В этих приборах некоторый объём воды поддерживается в нагретом состоянии при весьма небольшом часовом расходе газа. Институт «Мосгазпроект» разработал водонагреватель подобного типа (см. рис. 3), рассчитанный на снабжение горячей водой квартиры с населением около 10 человек. Газовая горелка *1* нагревает заполняемый водой резервуар *2*, имеющий ёмкость 80 литров. Вода поступает в резервуар по трубе *3*. Штуцер *4* присоединяется к трубопроводу, служащему для разводки горячей воды по комнатам. Терморегулятор *5* автоматически регулирует работу горелки и поддерживает заданную

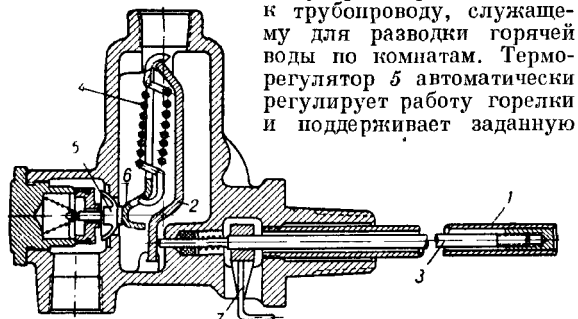


Рис. 4. Термостат, автоматически регулирующий работу газовой горелки.

температуру воды (обычно 70—80°С) независимо от интенсивности её потребления. На рис. 4 показано устройство терморегулятора, использующего свойство металлов расширяться при нагревании. Латунная трубка *1* находится в нагреваемой среде. Свободный конец трубки связан с рычагом *2* посредством стального стержня *3*. На рычаг *2* натянута стальная пружина *4*, присоединённая к газовому клапану *5* при помощи рычага *6*. На стержне *3* имеется указатель *7* для установки термостата на требуемую температуру. При нагревании воды выше установленной температуры латунная трубка удлиняется настолько, что перекидывает рычаг *6* в правую сторону. При этом клапан *5* закрывается, прекращая подачу газа в горелку. Она зажигается автоматически, когда вода в нагревателе, а с ней и латунная трубка, охладится до заданной температуры, переместит рычаг *6* в начальное положение и откроет клапан *5*. Водонагреватель снабжён предохранителем (см. рис. 5), автоматически выключающим горелку при внезапном прекращении подачи газа. Действие предохранителя основано на совместной работе электромагнитного клапана и термопары. При нагревании термопары *1* в электромагните *2* возбуждается сила, удерживающая якорь *3* и клапан *4* в открытом состоянии. При потухании запальника термопара остывает, действие электромагнита прекращается, клапан под влиянием пружины закрывается. Кроме вышеописанного водонагревателя, выпускаются газовые кипятильники, водонагреватели-автоматы, обеспечивающие многоточечную разводку горячей воды по квартире, и др.

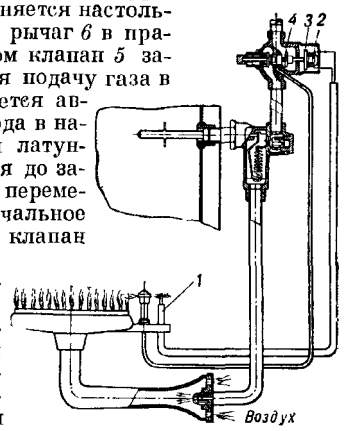


Рис. 5. Автоматика водонагревателя с электромагнитным предохранителем (схема).

Г. б. п. применяются также для отопления помещений (см. *Газовое отопление*). Для центрального отопления газообразным топливом используются водогрейные и паровые котлы различных конструкций. Напр., в Энергетическом институте Академии наук СССР разработаны малогабаритные отопительные котлы, работающие с очень высоким коэфициентом полезного действия (выше 92%). В Ленинграде изготовляются газовые отопительные котлы с автоматикой для регулирования температуры и автоматикой безопасности. Для децентрализованного отопления комнат применяются Г. б. п. в виде печей и каминов. По принципу действия эти приборы делятся на рефлекторные, радиаторные и газокалильные. Большей частью газовые отопительные приборы подключают к специальным дымоходам (вытяжным трубам). На рис. 6 показан газовый камин-радиатор. Накаляемый газом экран *1* обеспечивает интенсивную передачу тепла лучеиспусканием. Продукты горения, покидающие камин, поступают в восьмисекционный радиатор *2*, являющийся конвективной частью прибора. Радиатор подключается к дымоходу при помощи трубы *3*. Камин-радиатор может работать с высоким кпд (ок. 86%). Недостатком многих газовых отопительных приборов является их малая теплоёмкость: они остывают

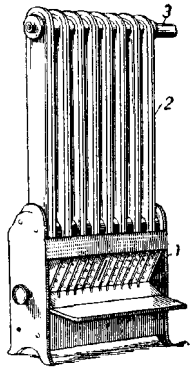


Рис. 6. Газовый камин-радиатор.

вскоре после того, как прекращается процесс горения. Газовые отопительные приборы новых типов снабжаются автоматическими регуляторами температуры, а также отсекателями, прекращающими подачу газа к горелке в тех случаях, когда запальник погас.

Разновидностью Г. б. п. является стиральная машина, которая обычно представляет собой цилиндрический резервуар, наполняемый водой или мыльным раствором. Внутри резервуара, обогреваемого газовой горелкой, имеется шарообразный барабан, вращаемый электромоторчиком. Бельё загружается в барабан и заливается раствором мыла и соды. Вслед за этим включается электромотор барабана и зажигается газовая горелка. В течение 20—30 минут вода доводится до кипения. Бельё выдерживается в кипящей воде не менее 25—30 мин., после чего горелка выключается и бельё несколько раз прополаскивается. По окончании этих операций мотор выключается, бельё выгружается и его можно синить и крахмалить в корыте.

К числу Г. б. п. можно отнести также *холодильники* (см.), служащие для хранения скоропортящихся продуктов в домашних условиях. Холодильный шкаф, изготовляемый заводом «Газоаппарат» (рис. 7), работает по замкнутой испарительно-абсорбционной схеме. Газовая горелка или электрическая плитка нагревает сосуд (генератор), в котором испаряется водно-аммиачный раствор. Образующиеся пары аммиака конденсируются в конденсаторе. Жидкий аммиак стекает в испаритель, где происходит процесс вторичного испарения. Съестные припасы хранятся в шкафу вблизи от наружной поверхности испарителя, отнимающего тепло от окружающего воздуха. Превращённый в пар аммиак абсорбируется затем отработанным раствором. Регенерированный раствор замыкает цикл, поступая на испарение в генератор.

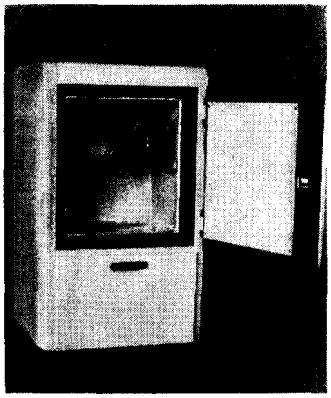


Рис. 7. Холодильный шкаф.

Для обогрева Г. б. п. обычно применяются горючие газы с теплотворностью, находящейся в пределах от 3500 до 10000 *ккал/м*³, т. е. природный газ или городской газ (см. *Газы горючие*), представляющий собой смесь коксового газа с генераторным (иногда с природным или нефтяным). Примерный расход городского газа теплотворностью около 4200 *ккал/м*³ отдельными приборами выражается следующими величинами:

Плита или таган (при работе одной горелки на сильном огне) . .	400—500 *л*/час
Плита (при работе одной горелки на экономном огне)	40—50 »
Горелка духового шкафа	1000 »
Газовая колонка для ванн	4000—5000 »
Газовый камин	400—1000 »
Газовый утюг	200—500 »

В районах, удалённых от городских газовых сетей, в качестве газообразного топлива для Г. б. п. используются сжиженные газы (см. *Сжижение газов*), доставляемые к месту потребления в специальных баллонах. Баллон ёмкостью 33 *кг* сжиженной бутанпропановой смеси может обеспечить семью в 4—5 чел. газом для приготовления пищи в течение $1^1/_2$—2 месяцев. По истечении этого срока баллон требует перезарядки.

ГА́ЗОВЫЕ РЕЛЕ́ — 1) Приборы, приводящие в действие системы автоматической сигнализации, защиты, управления или регулирования при появлении или изменении соотношения газов в смесях. Г. р. применяются в шахтах для сигнализации опасных концентраций взрывчатых газов (метана) в воздухе; в трансформаторах с масляным охлаждением для сигнализации появления газов из масла при электрическом пробое между витками обмотки или её перегреве; в помещениях, агрегатах и машинах для сигнализации появления дыма, горючих и вредных газов; на химических заводах для защиты от недопустимых нарушений заданных режимов технологического процесса, а также автоматического управления производственными установками и др.

По принципу действия Г. р. делятся на объёмные, скоростные, взрывные, тепловые, оптические и ионные. В объёмных Г. р. газ накапливается в небольшой камере, заполненной жидкостью (маслом). Когда жидкость вытеснится из камеры газом, плавающий в ней поплавок опустится и приведёт в действие сигнализацию. На этом принципе основано устройство Г. р. для защиты силовых трансформаторов от внутренних аварий. Скоростное Г. р. представляет собой упрощённый дросселирующий газомер (см. *Дросселирование*), реагирующий на изменения скорости движения газа по трубопроводу. Его исполнительное устройство срабатывает при одном или двух каких-либо значениях скорости газового потока. Во взрывных Г. р. используется вакуум после взрыва небольших количеств горючих газов (метана, гремучего газа и др.) в специальной камере. Тепловое Г. р. (термокондуктометрическое) основано на изменении теплопроводности смеси различных газов. Оно представляет собой электрический мост с четырьмя одинаковыми активными сопротивлениями, нагреваемыми током; одно из них заключено в канал, через к-рый пропускается газ (см. *Газоанализаторы*). Нарушение равенства сопротивлений моста вследствие их различной теплоотдачи, при некотором заданном соотношении количества газов в смеси, приводит в действие исполнительное устройство Г. р. В оптических Г. р. используется принцип изменения прозрачности или окраски газовой смеси (дым, окислы, пыль и др.). При этом изменяется количество света, проходящего от лампы через газовую среду на фотоэлемент, приводящий в действие исполнительное устройство. Ионное Г. р. представляет собой электроннолучевой прибор, через к-рый пропускается газовая смесь. В зависимости от атомного веса входящих в неё газов меняется угол отклонения ионного потока электрическим или магнитным полем (см. *Масс-спектрометрия*). При определённой величине отклонения срабатывает исполнительное устройство Г. р. Исполнительные устройства Г. р. бывают механические, гидравлические, пневматические или электрические. Они воздействуют на сигнализацию или управление.

2) Редко употребляемое название *газонаполненных приборов* (см.).

ГАЗОВЫЕ У́ГЛИ — спекающиеся каменные угли с высоким выходом летучих. По действующей в СССР маркировке углей Донбасса к марке «Г — га-

зовый» относят угли с выходом летучих v^r от 35,0 до 44,0% и теплотворной способностью горючей массы $Q_б^r$ более 7900 *кал*, а также угли с выходом летучих менее 35,0%, если их теплотворная способность менее 8300 *кал*. Горючая масса Г. у. содержит 76,0—84,0% углерода (C^r), 5,0—6,0% водорода (H^r) и 6,0—12,0% кислорода (O^r). Кокс, получающийся из Г. у., обладает разной степенью прочности, однако во всех случаях уступает прочности кокса, полученного из углей коксовых марок. Основное направление использования Г. у. — сжигание их в топках паровозов с механической загрузкой, в стационарных котельных и в промышленных печах; в грохочёном виде Г. у. являются хорошим топливом для газогенераторов. За последнее время лучшие из Г. у. — малозольные и малосернистые, дающие наиболее прочный кокс, — всё более и более находят себе применение в коксовании в качестве одного из компонентов коксовой шихты. Наконец, отсевы Г. у. могут сжигаться в камерных топках.

В Советском Союзе Г. у. добываются во многих районах Донбасса, в Кузнецком бассейне (Ленинский район), в Буланашском месторождении на Урале, в Букачачинском (Читинская обл.), Буреинском (Хабаровский край), Сучанском (Приморский край), на Южном Сахалине и др. К Г. у. относят и уголь Тквибульского месторождения в Грузии, имеющий пониженное, по сравнению с указанными выше параметрами, содержание углерода и пониженную величину теплотворной способности.

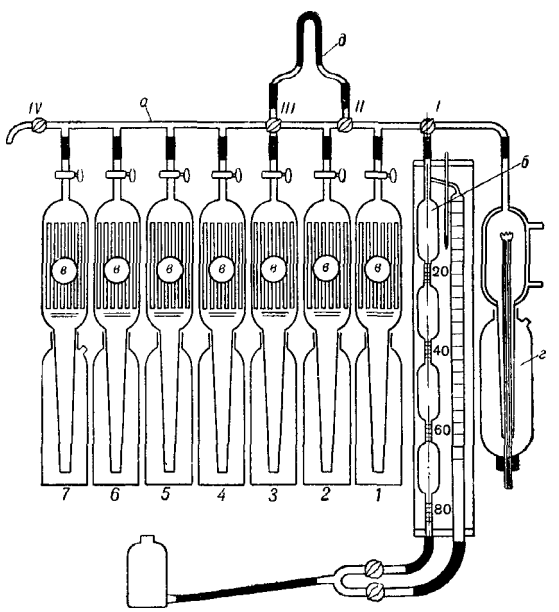
Часть Г. у., добываемых в Донбассе и Кузнецком бассейне, подвергается грохочению. Установлены следующие сорта для грохочёных углей марки Г:

Наименование сорта	Обозначение	Размер кусков в *мм*
Крупный	ГК	50—100
Орех	ГО	25—50
Мелкий	ГМ	13—25
Семечко	ГС	6—13
Штыб	ГШ	<6

ГА́ЗОВЫЕ ЧАСЫ́ — прибор для измерения расхода газа. См. *Газомер*.

ГА́ЗОВЫЙ АНА́ЛИЗ — раздел аналитической химии, имеющий своей задачей определение в газовых смесях газообразных, парообразных, жидких и твёрдых компонентов. Г. а. как один из методов химич. исследования возник во 2-й половине 18 в. Первым учёным, обратившим внимание на огромное значение воздуха в химич. процессах, был М. В. Ломоносов, посвятивший этому вопросу специальную главу в своём «Курсе истинной физической химии» (1752). Последовавшие затем открытия водорода (1766, Г. Кавендиш), азота (1772, Д. Резерфорд), кислорода (1774, Д. Пристли) и других газов повлекли за собой разработку специальных приёмов и аппаратуры для работ с газами. Это направление в химических исследованиях конца 18 и нач. 19 вв. получило особое название — *пневматическая химия* (см.). Дальнейшей разработкой способов Г. а. занимались многие химики. Широкое распространение паровых машин, развитие химической, горнорудной и других отраслей промышленности, нуждавшихся в точных анализах газов, привели во 2-й половине 19 в. к выделению Г. а. в самостоятельный раздел аналитической химии. Г. а. уже в последней четверти 19 в. нашёл в России значительное применение в научных работах, санитарно-гигиенической практике и промышленности. В СССР Г. а. получил широкое распространение. Он применяется для технологич. контроля процессов горения, металлургич. производств, почти всех процессов химической, газовой и нефтяной пром-сти. На Г. а. основана разведка нефтяных месторождений методом газовой съёмки. Самостоятельным разделом Г. а. является анализ воздуха промышленных предприятий на содержание вредных для здоровья и взрывоопасных примесей.

Для качественного обнаружения отдельных примесей газовую смесь обычно пропускают через раствор специфич. реактива или над реактивной бумажкой. Например, CO_2 определяется по помутнению раствора едкого барита, CO — по выделению металлич. палладия из хлористого палладия, H_2S — по потемнению бумажки, пропитанной уксуснокислым свинцом. Для открытия в воздухе промышленных ядов и отравляющих веществ применяются бумажки или трубочки с силикагелем, смоченные соответствующими специфич. реактивами, дающими цветные реакции. Для количественного анализа газовых смесей наиболее широко практикуется газообъёмный метод, основанный на измерении сокращения объёма пробы газа в результате поглощения отдельных составных частей жидкими поглотителями или в результате реакции, протекающей на катализаторе, или нагретой реакционной массе (напр. окиси меди). Измерение объёма газа до и после удаления определяемой составной части производится при помощи *газовой бюретки* (см.). Для поглощения газов служат поглотительные сосуды (газовые пипетки).



На рисунке показан широко распространённый газоанализатор ВТИ, состоящий из соединительной гребёнки *а* с четырьмя притёртыми кранами *I*, *II*, *III*, *IV*, градуированной бюретки *б*, семи поглотительных сосудов *в* (*1*, *2*, *3*, *4*, *5*, *6*, *7*), сожигательного сосуда *г* и петли для сожжения водорода над окисью меди *д*. Основной трёхходовой кран *I* соединяет бюретку *б* с поглотительными сосудами *в*, с сожигательным сосудом *г* и с атмосферой. Трёхходовые краны *II* и *III* служат для присоединения к прибору петли *д*. Двухходовой кран *IV* сообщает прибор с атмосферой или с сосудом, содержащим анализируемый газ. Окружённая водяной рубашкой измерительная бюретка состоит из двух колен, соединённых вместе в верхней части

и сообщающихся между собой внизу при помощи вилки. Поглотительные сосуды *в* состоят из двух стеклянных частей, соединённых между собой на шлифе. Верхняя рабочая часть поглотительного сосуда заполнена тонкостенными стеклянными трубками небольшого диаметра, предназначенными для увеличения поверхности соприкосновения газа с жидким поглотителем. В сожигательный сосуд *г* при помощи двух электродов введена платиновая спираль, к-рую при анализе нагревают до светлокрасного каления.

Сосуд *в-1* заполняют раствором едкого кали для поглощения CO_2. Сосуд *в-2*, предназначенный для поглощения непредельных углеводородов, заполняют раствором бромистого калия, насыщенным бромом. Сосуд *в-3*, служащий буферной склянкой для перекачивания водорода во время сожжения над окисью меди (при 260—270°С), заполняют раствором серной кислоты. Сосуд *в-4* заполняют щелочным раствором пирогаллола для поглощения кислорода. Сосуды *в-5* и *в-6*, предназначенные для поглощения CO, заполняют аммиачным раствором однохлористой меди. Сосуд *в-7*, предназначенный для нейтрализации паров аммиака, выделившихся из поглотителя во время поглощения CO, наполняют раствором серной кислоты. Предельные углеводороды сжигают с кислородом над платиной в сосуде *г* и производят расчёт их содержания по сокращению объёма газа и по объёму образовавшейся CO_2.

Наряду с многочисленными конструкциями газообъёмных газоанализаторов в последнее время появилась динамическая модификация прибора этого типа. Этот прибор состоит из нескольких включённых последовательно измерительных бюреток и поглотительных сосудов по числу компонентов, подлежащих определению. Газ непрерывно проходит через первую бюретку, первый поглотительный сосуд, затем через вторую бюретку и т. д. Для проведения анализа с помощью специального приспособления во все бюретки одновременно вводятся мыльные плёнки, образующие своеобразные поршни, перемещающиеся вверх со скоростью движения газа. Когда плёнки почти доходят до верхней отметки первой бюретки, закрывают кран подачи газа и вводят ещё по одной плёнке в каждую бюретку. По разности объёмов, заключённых между плёнками в бюретках, определяют содержание поглощённых (или удалённых сжиганием) газов, входящих в состав смеси. Газообъёмные методы Г. а. применимы при сравнительно высоких концентрациях газов в смеси. Для определения малых концентраций увеличенный объём исследуемой пробы газа пропускают через соответствующий поглотительный раствор и в зависимости от протекающей реакции определяют избыток реактива, интенсивность окрашивания, флуоресценцию и др. Титрованием избытка поглотительного раствора можно также определять весьма малые концентрации. На этом принципе в СССР разработаны приборы — титрометрические газоанализаторы, чувствительность к-рых равна $5 \cdot 10^{-5}$%.

Для анализа многокомпонентных газовых смесей, не поддающихся химическому разделению, напр. смесей углеводородов или недеятельных газов, применяются конденсационные, а также сорбционные методы. Конденсационные методы основаны на конденсации анализируемой газовой смеси при низких температурах, напр. при температуре жидкого воздуха, к-рую затем подвергают разгонке. К приборам этой группы относятся аппарат Подбильняка для анализа углеводородных смесей и аппарат В. А. Соколова для определения микроконцентраций углеводородов в воздухе для целей газовой съёмки. Раздельное определение недеятельных газов в смесях осуществляется методами, основанными на комбинированной конденсации и адсорбции газов при низких температурах.

Всё более широкое распространение получает метод *хроматографического анализа* (см.), открытый русским учёным М. С. Цветом (1901). Этот метод основан на адсорбции каким-либо сорбентом веществ (смеси углеводородов, недеятельных газов) и последующей фракционированной их десорбции, в процессе к-рой сначала вытесняются более лёгкие, а затем более тяжёлые компоненты; концентрация их может быть определена, например, по теплопроводности.

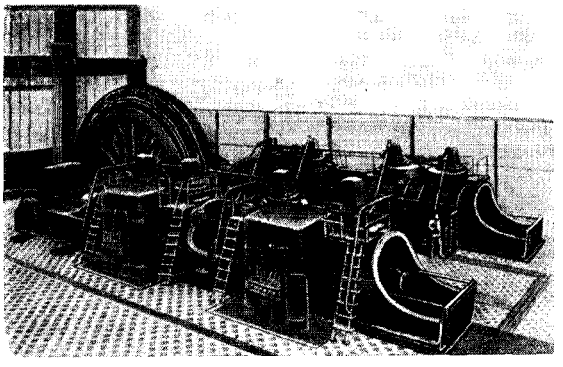
В практику Г. а. внедряются физические и физико-химические методы. Для анализа двойных смесей используется измерение плотности по скорости истечения через калиброванное отверстие, гидростатическими молекулярными весами и газовыми весами с электромагнитной компенсацией. Для определения примешанных к воздуху более лёгких или более тяжёлых газов и паров применяются сравнительно простые диффузионные переносные газоанализаторы, основанные на измерении максимального давления или разрежения в замкнутой камере со стенками из пористого материала. В Г. а. используется ряд оптических методов. Весьма точные результаты даёт интерферометрический метод, основанный на различии коэфициентов преломления газов. Газовые интерферометры применяются для определения различных газов и паров. Широкие возможности для Г. а., особенно многокомпонентных смесей органических веществ, представляет использование спектров инфракрасной области. При этом применяют визуальные и автоматические спектрографы, приборы с монохроматорами, установленными на длину волны, соответствующую характерному максимуму поглощения для данного компонента, а также селективные приборы без спектрального разложения. Значительный интерес представляет разработанный лауреатом Сталинской премии М. Л. Вейнгеровым (1946) оптико-акустический метод Г. а. (см. *Газоанализаторы*).

Одним из наиболее совершенных способов Г. а. многокомпонентных смесей является масс-спектрометрический метод. Анализируемый газ засасывается в ионизационную камеру *масс-спектрографа* (см.), ионизируется и подвергается действию электрич. и магнитного полей. Образовавшиеся ионы движутся по дуговой траектории, радиус к-рой зависит от отношения полей, масс ионов и числа их зарядов. Плавно изменяя электрич. или магнитное поле, можно поочерёдно пропустить через щель, находящуюся на траектории, ионы с определённым отношением массы и заряда. Пропущенные через щель ионы разряжаются на коллекторе, ионизационный ток усиливается и записывается самопишущим прибором.

Лит.: Алексеев П. П., Анализ газов, Киев, 1887; Курнаков Н. С., Газовый анализ, СПБ, 1891; Лидов А. П., Анализ газов, 2 изд., Л., 1928; Соколов В. А., Анализ газов, М.—Л., 1950; Петров А. Д., Газовый анализ. Анализ и синтезы отравляющих веществ, 2 изд., Л., 1933; Хлопин В. Г., Методы газового анализа, Л., 1934; Житкова А. С., Методика определения вредных газов и паров в воздухе, 2 изд., М.—Л., 1939; Определение вредных веществ в воздухе производственных помещений, М.—Л., 1949; Лулова Н. И., Анализ многокомпонентных газовых смесей на приборе ВТИ, М.—Л., 1949; Деннис Л. и Никольс М., Газовый анализ, пер. с англ., Л., 1934.

ГА́ЗОВЫЙ ДВИ́ГАТЕЛЬ — двигатель внутреннего сгорания, работающий на газообразном топливе. В качестве топлива в Г. д. используются газы естественные или искусственные, полученные газификацией твёрдого топлива в газогенераторах, а также являющиеся побочным продуктом металлургич. производства (доменный, коксовый газ и др.). Различают Г. д., построенные специально для работы на газе и приспособляемые для работы на газе, конвертируемые (о транспортных Г. д. см. *Газогенераторный автомобиль*, *Газобаллонный автомобиль*, *Газоход*). Стационарные Г. д., как правило,

представляют собой установки мощностью до 15—20 тыс. л. с. в одном агрегате, значительно отличающиеся конструктивно от других типов *двигателей*



внутреннего сгорания (см.). Г. д. большой мощности работают гл. обр. на доменном газе и поэтому встречаются преимущественно на металлургич. заводах. Наибольшее распространение получили 4-цилиндровые 4-тактные горизонтальные Г. д. с цилиндрами двойного действия. Диаметр цилиндра таких двигателей достигает 1600 *мм*, что обусловлено невысокой калорийностью доменного газа. Громоздкость этих Г. д. ограничивает их применение. Решение проблемы *газовой турбины* (см.) ещё более сужает перспективы применения Г. д.

Лит.: Труды 2-го совещания по переводу двигателей внутреннего сгорания с жидкого топлива на газ, Л., 1945.

ГАЗОВЫЙ ЗАВО́Д — предприятие, вырабатывающее горючий газ путём сухой перегонки или газификации твёрдого топлива. Иногда в газ превращается жидкое топливо. На протяжении почти всего 19 в. горючий газ использовался в основном для освещения и назывался светильным газом, а в дальнейшем — для отопления, приготовления пищи и др. В настоящее время горючий газ для освещения почти не применяется и само название «светильный газ» имеет только историч. значение. К горючим газам, применяемым для газоснабжения городов, обычно предъявляются следующие требования: поддержание теплотворности в определённых пределах и весьма тщательная очистка газа от пыли, смолы, нафталина, цианистых соединений, аммиака и серы.

В состав Г. з. входят: сооружения и устройства, служащие для приёма, хранения и подготовки газифицируемого топлива, для производства газа в печах или газогенераторах, для охлаждения получаемого газа, для очистки его от пыли, смолы, нафталина, аммиака и серы, а также для учёта газа, его хранения и дальнейшей передачи в газовую сеть.

На Г. з. в качестве сырья для производства горючего газа чаще всего используется каменный уголь, к-рый подвергается дроблению и сортировке, а затем сухой перегонке в производственных аппаратах: печах с горизонтальными, наклонными и вертикальными ретортами, камерных печах периодического или непрерывного действия или коксовых печах. В печах уголь под действием высокой температуры без доступа воздуха разлагается, образуя твёрдый остаток (кокс) и летучие продукты, состоящие из горючего газа, смоляных паров, аммиака, водяных паров, цианистых соединений, нафталина и др. Кокс, выгружаемый из печей, подвергается тушению и затем поступает частично в газогенераторы, вырабатывающие генераторный газ для отопления печей, и частично — на продажу (подробнее см. *Коксовый газ, Коксование, Коксохимическая промышленность*).

Если на Г. з. вырабатывается также водяной газ (для чего используется кокс), его пропускают через аппаратуру предварительной очистки и затем подмешивают к газу, получаемому в печах.

Весьма перспективен процесс получения высококалорийного газа путём газификации низкосортного топлива (бурые угли, торф) под давлением с применением парокислородного дутья. Топливо предварительно дробится, сортируется и подсушивается (в газогенераторы поступают зёрна 2—20 *мм* с влажностью 20—30%). Газификация топлива производится смесью пара, перегретого до 500—510° С, и кислорода чистотой 97—98% под давлением 20—25 атм. Предварительно отмытый, охлаждённый и обеспыленный газ поступает для окончательной (двухступенчатой) очистки и охлаждения в цех конденсации. Охлаждённый до 30° и освобождённый от смолы газ очищается от сероводорода и углекислоты, содержание к-рой по выходе из газогенераторов превышает обычно 30%, в *скрубберах* (см.) высокого давления с водяным орошением. После очистки от углекислоты высококалорийный газ (теплотворность 4000 — 4200 *ккал/м*³) поступает в цех осушки, далее проходит одоризационную установку и без дополнительной компрессии подаётся в магистральный газопровод.

Основным агрегатом Г. з. на сланцах являются непрерывно действующие вертикальные камерные печи с регенеративным обогревом. Загрузка сланца механизируется. Под камерой печи помещается устройство для непрерывного удаления сланцевого кокса из камеры. Верхняя часть камеры представляет собой зону коксования, где сланец нагревается до 850° С; ниже находится зона крекинга и пиролиза, а в самом низу камеры — зона охлаждения. Из печей газ через газоотводы поступает в газосборник и далее в конденсационное отделение. В газосборнике газ охлаждается орошением водой до 85° С, и из него выпадает тяжёлая смола. Газ из газообработки по газопроводу поступает в трубчатые холодильники, где охлаждается до 25—30° С и всасывается эксгаустерами для нагнетания в очистную аппаратуру.

ГА́ЗОВЫЙ КАРОТТА́Ж — один из методов геохимического исследования разрезов буровых скважин; предложен и впервые осуществлён советским инженером М. И. Бальзамовым (1934). Сущность метода заключается в установлении газоносности горных пород, пройденных скважиной, путём определения содержания и химического состава газов в буровом растворе. С этой целью буровой раствор, циркулирующий по скважине и омывающий забой, по выходе на поверхность направляют в дегазатор. Извлечённый из раствора газ анализируется химическим или электрическим газоанализатором. Показания электрического газоанализатора записываются автоматически на диаграммной ленте, передвигающейся по мере углубления скважины и регистрирующей концентрацию метана и более тяжёлых газообразных углеводородов. Г. к. широко применяется при поисках и разведках природных углеводородных газов и нефти и даёт возможность устанавливать местоположение нефтеносных и газоносных пород в разрезах бурящихся скважин. Продуктивный нефтяной или газовый горизонт, проходимый скважиной, отмечается на газокарот-

тажной диаграмме зоной повышенных концентраций углеводородов. Нефтяные горизонты выделяются по более высокому содержанию тяжёлых углеводородов (см. *Кароттаж*).

Лит.: Дахнов В. Н., Интерпретация кароттажных диаграмм, М.—Л., 1948; Соколов В. А., Прямые геохимические методы поисков нефти, М.—Л., 1947.

ГА́ЗОВЫЙ РАЗРЯ́Д — см. *Электрические разряды в газах.*

ГА́ЗОВЫЙ СЧЁТЧИК — то же, что *газомер* (см.).

ГА́ЗОВЫЙ ТЕРМО́МЕТР — термометр, в котором измерение температуры производится по изменению объёма или давления газа в замкнутом сосуде (см. *Газы*). Представляет собой стеклянный или металлический баллон, соединённый с манометром. Схема Г. т. изображена на рис. 1. Резервуар V, заполненный газом, погружён в среду, температуру которой нужно измерить. Объём газа предполагается строго неизменным; упругость его измеряется с помощью манометра M, соединённого с резервуаром капиллярной трубкой K, передающей давление. Манометр находится при неизменной стандартной температуре (например 20° С), и над ртутью всегда остаётся измеримый объём, заполненный газом. Вдоль соединительного капилляра, тоже содержащего измеримый объём газа, температура меняется от измеряемой до стандартной; при изменении температуры резервуара меняется количество газа, заключённого в этих вредных объёмах, меняется также средняя температура капилляра. Учёт влияния этих обстоятельств требует введения трудно определяемых поправок. Необходимо учитывать также изменения объёма резервуара V, которые при изменении температуры происходят за счёт теплового расширения, и упругие изменения его объёма, происходящие вследствие изменения давления газа внутри него. Вводится ещё ряд других поправок. В результате при практическом осуществлении современного газового термометра схема его весьма усложняется.

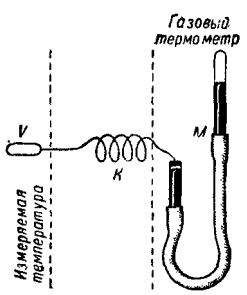


Рис. 1.

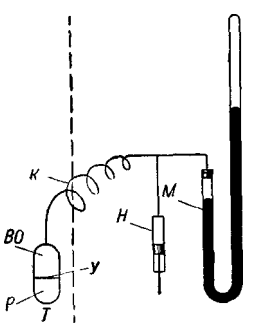


Рис. 2.

Резервуар Г. т. имеет объём в несколько сотен или десятков кубич. сантиметров и не может быть сильно уменьшён из-за существования вредных объёмов. Такой значительный объём резервуара в соединении с общей громоздкостью аппаратуры делает Г. т. практически непригодным для физических исследований, для к-рых применяются более компактные термометры. Но Г. т. остаётся первичным инструментом термометрии. С его помощью устанавливается термодинамич. шкала в широком интервале температур, а международная реперная шкала (основа прикладной термометрии) является производной, т. к. для реперных точек, на к-рых она основана, численные значения получены с помощью газового термометра.

В 1949 в СССР был построен и применён для измерений при низких температурах Г. т. нового типа, лишённый вредных объёмов. Рис. 2 даёт представление о его устройстве.

Резервуар T термометра разделён на две части упругой мембраной $У$: часть P является собственно резервуаром и наполнена термометрич. газом, часть же BO является вспомогательным объёмом, к-рый соединён капилляром K с манометром M и устройством H, позволяющим плавно менять давление в BO. Пользуясь несложной и чувствительной электрич. схемой, можно следить за прогибом мембраны $У$ и подбирать давление в BO так, чтобы мембрана всегда оставалась в положении равновесия. Тогда манометром M можно измерить давление в замкнутом объёме резервуара P, к-рый вредных объёмов не имеет. Поэтому поправки на вредные объёмы и связанные с ними ошибки при работе с этим термометром отсутствуют.

Такое особое и важнейшее значение Г. т. для основ термометрии обусловлено тем, что температурная шкала Г. т., наполненного газом, точно подчиняющимся идеальным газовым законам, совпала бы с термодинамической шкалой температур (см. *Кельвина шкала*). Ценность термодинамич. шкалы Кельвина, из к-рой устранена произвольность эмпирич. шкал, зависящих от индивидуальности термометрич. вещества, чрезвычайно велика. Ввиду отсутствия идеального газа термодинамич. шкала осуществляется с помощью Г. т., наполненного реальным газом, при непременном введении небольшой поправки, связанной с неидеальностью газа. Эта поправка определяется с помощью исследования сжимаемости газов при различных температурах. Так как реальный газ при уменьшении плотности приближается к идеальному, то поправку можно найти также путём экстраполяции данных, полученных при различных давлениях, к нулю начального давления.

Величина поправки зависит от природы газа, т. к. различные газы в различной степени уклоняются от идеальных законов. Наиболее близок к идеальности и поэтому наиболее часто применяется в термометрии гелий, но лёгкая проницаемость через стенки сосудов ограничивает его использование. При высоких температурах, где это свойство гелия особенно резко выражено, часто применяют азот. Очень большое значение имел в своё время водород (см. *Водородный термометр*).

Значения коэфициентов α давления или расширения газов, идеализированных путём введения поправки, отличаются несколько от исследования к исследованию и от газа к газу; лучшим средним значением является: α идеализированное $= 0{,}0036609 \pm \pm 0{,}0000002$.

Стоградусная газовая шкала с условным нулём в точке плавления льда T_0 и абсолютная стоградусная газовая шкала (шкала, в к-рой $T = 0$ соответствует $p = 0$) связаны соотношением $T_0 = \frac{1}{\alpha}$. Это даёт для T_0 в градусах идеализированной абсолютной шкалы значение $273{,}16° \pm 0{,}02°$.

До 1927, когда была принята международная реперная шкала температуры, был проведён ряд важных работ с Г. т. Были определены температуры нескольких реперных точек от —182,97° С (точка кипения кислорода) до 1063° С (точка плавления золота), указаны инструменты и правила интерполирования значений температуры между точками. Определения эти были сделаны при помощи Г. т. большей частью через посредство вторичных термометров, к-рые непосредственно сравнивались с Г. т.

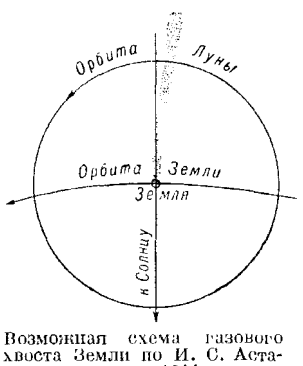
Для измерения температур значительно выше 1000° С Г. т. практически не применим ввиду того, что при весьма высоких температурах трудно обеспечить однородность температуры, а также увеличивается проницаемость для газов стенок сосуда и уменьшается их прочность.

Выше точки плавления золота (1063° С) термодинамич. шкала реализуется с помощью оптического пирометра (см. *Пирометры*), основанного на теоретич. законе излучения чёрного тела. Точка плавления золота особенно важна, т. к. является стыком между шкалами Г. т. и оптич. пирометра. Погрешность в температуре «золотой точки» сказывается на значениях более высоких температур: так, неточность в температуре «золотой точки», составляющая не менее ±1° С, обусловливает при 2000° неточность в ±3°С, к к-рой добавляются погрешности оптич. пирометра.

Для измерения температур ниже 1° абс. Г. т. непригоден из-за термомолекулярных явлений и малой упругости паров даже у самого трудно сжижаемого газа — гелия. Поэтому ниже 1° абсолютная термодинамическая шкала устанавливается по измерению зависящей от температуры магнитной восприимчивости парамагнитных солей.

Лит.: Курс общей физики, т. 1, 3 изд., под ред. А. П. Афанасьева, Л.—М., 1941 (§ 73—74); Специальный физический практикум, под ред. Г. В. Спивак, т. 2, М.—Л., 1945 (стр. 180); Лебедев И., Водородный термометр Главной Палаты мер и весов, «Временник Главной Палаты мер и весов», 1899, ч. 4.

ГА́ЗОВЫЙ ХВОСТ ЗЕМЛИ́ — газовый рукав, берущий своё начало от внешних слоёв земной атмосферы и иногда наблюдаемый ночью в области неба, противоположной Солнцу, в виде *противосияния* (см.), а также в форме нек-рых других астрономич. явлений. Противосияние имеет вид очень бледного свечения эллиптич. формы. Впервые умозрительные предположения о существовании Г. х. З. были сделаны ок. 60 лет назад. Русский астроном С. П. Минаков из своих наблюдений противосияния и зодиакального света, произведённых в 1911, обнаружил, что центр противосияния смещён к З. от противосолнечной точки на 3°. В 1914 вывод о явственном смещении противосияния относительно этой точки был подтверждён русским астрономом В. Г. Фесенковым.



Возможная схема газового хвоста Земли по И. С. Астаповичу, 1944.

Гипотеза о метеоритной (пылевой), а не газовой природе противосияния была предложена шведским астрономом Г. Гюльденом в конце 19 в. В 1938 эта гипотеза была опровергнута теоретическими исследованиями советского астронома Н. Д. Моисеева и его учеников. В 1943 советский астроном И. С. Астапович в Ашхабаде обратил внимание на быстрые колебания яркости противосияния, максимумы которых совпадали с максимумами полярных сияний, и пришёл к выводу, что противосияние имеет газовую природу. Поскольку небольшое скопление газа не может существовать в межпланетном пространстве, а будет рассеиваться, то должен существовать постоянный источник его пополнения из внешних слоёв земной атмосферы. Это свидетельствует о том, что противосияние не может находиться далеко от Земли. На основе глазомерных наблюдений Астапович в 1944 обнаружил параллакс противосияния, равный 3°, что соответствовало расстоянию около 120 тыс. *км*. Под совокупным действием светового давления и тяготения Г. х. З. отклоняется от продолжения прямой, соединяющей Солнце с Землёй, на 3° в сторону, обратную движению Земли по её орбите, подобно хвостам комет (см. рис.). Наблюдая с Земли Г. х. З. почти вдоль его оси, мы видим его проекцию на почное небо в виде противосияния.

В 1947—49 Г. х. З. и связанные с ним астрономич. явления (противосияние, ложный зодиакальный свет и др.) изучались в Институте астрономии и физики Академии наук Казахской ССР под общим руководством акад. В. Г. Фесенкова. Его учениками были сделаны первые объективные определения смещения противосияния фотографическим методом. Параллакс его оказался равным 3°. Газовая принадлежность спектра противосияния была установлена на основании исследования спектрограмм, полученных специальным (небулярным) спектрографом; спектр оказался очень мало отличающимся от обычного спектра почного неба, т. е. земной атмосферы. *Природа Г. х. З. изучена еще недостаточно.*

Лит.: Астапович И. С., Параллакс противосияния. (Газовый хвост Земли), «Астрономический циркуляр», 1944, 4 июня, № 32; его же, Газовый хвост Земли. (К вопросу о природе противосияния), «Труды Ашхабадского гос. пед. ин-та за 1945», 1946, вып. 1—2; его же, Проблема противосияния. (Имеет ли Земля газовый хвост?), «Природа», 1950, т. 39, № 1; Загнибородов Н. В., О противосиянии по наблюдениям в Ашхабаде, «Известия Туркменского филиала Акад. наук СССР», 1946, № 3—4; Хвостиков И. А., Свечение ночного неба, 2 изд., М. — Л., 1948; Фесенков В. Г., О газовом хвосте Земли, «Астрономический журнал», 1950, т. 27, вып. 2.

ГАЗОГЕНЕРА́ТОР — аппарат для производства газа. Обычно этот термин применяется для аппаратов, производящих горючие газы из твёрдого и жидкого топлива. Наибольшее техническое значение имеют Г., в к-рых из твёрдого топлива получаются горючие газы, называемые *генераторными газами* (см.). Г. называют иногда аппараты для получения ацетилена из карбида кальция или аппараты для получения водорода путём восстановления водяного пара губчатым железом и т. п. Иногда ошибочно Г. называют и печи термической переработки угля, в к-рых производится газ для бытового потребления или других нужд.

Г. разнообразных конструкций получили в современной технике весьма широкое распространение; их принято разделять на транспортные и стационарные. Транспортные Г. вырабатывают из твёрдого топлива (дрова, чурки, древесный уголь, антрацит, торф и т. д.) горючий силовой газ, к-рый заменяет в автомобильных, тракторных и других транспортных двигателях внутреннего сгорания жидкое топливо (напр. бензин). Главным конструктивным требованием к транспортным Г. является их компактность. Стационарные Г. также применяются для производства силового газа, но наиболее широкое применение они получили в промышленности для снабжения газообразным топливом нагревательных, обжигательных, плавильных печей (см. *Газовая печь*). Стационарные Г. распространены также в химической пром-сти для получения т. н. технологического газа, применяемого для производства синтетического аммиака, искусственного жидкого топлива и других ценных продуктов.

В отличие от печей термической переработки — сухой перегонки твёрдого топлива (см. *Коксование, Полукоксование*), в к-рых только часть органической массы угля переходит в газ и смолы, — в газогенераторе в газ (и частично в смолу) превращается

практически вся (исключая потери) горючая часть твёрдого топлива. Этот процесс связан в основном с реагированием дутья (воздушного, паровоздушного, обогащённого кислородом, парового, химического или др.) с раскалённой массой угля (см. *Газификация твёрдого топлива*). В результате этого реагирования образуются горючие газы, к-рые состоят, гл. обр., из окиси углерода и водорода. Обычно в Г. от 50 до 80% потенциального тепла твёрдого топлива переходит в потенциальное тепло газа и смолы (дёгтя).

На рис. 1 изображён типичный современный Г. В цилиндрической шахте Г. находится газифицируемое топливо. Под вращающуюся решётку, на к-рую опирается слой шлака, кокса и угля, через специальные отверстия подаётся дутьё — обычно

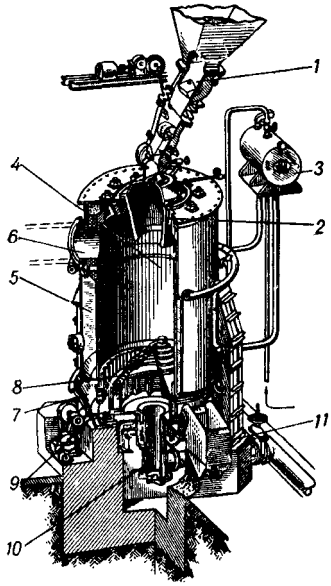


Рис. 1. Механизированный газогенератор: *1* — автоматический питатель с приводом; *2* — загрузочная юбка газогенератора; *3* — паросборник; *4* — шахта газогенератора; *5* — пароводяная рубашка; *6* — выход газа; *7* — чаша газогенератора; *8* — колосниковая решётка; *9* — привод вращения чаши и решётки; *10* — дутьевая коробка; *11* — лоток для выхода шлака.

смесь воздуха и пара. Дутьё проходит через слой шлака и приходит в соприкосновение с раскалённым углём, сжигая этот уголь и образуя CO_2 — углекислоту. В более высоколежащих слоях газифицируемого угля эта углекислота, а также пары воды реагируют с углеродом кокса, в результате чего образуются окись углерода и водород. Горячие газы, поднимаясь через средние и верхние части слоя топлива, прогревают и сушат его. При прогреве топлива протекают процессы его термического разложения, при к-рых образуются дёготь (смола) и газообразные продукты: метан, водород, углекислота и т. д. За счёт нек-рых из этих продуктов генераторный газ обогащается горючими составными частями, в связи с чем повышается его теплотворность.

Топливо загружается обычно через верхнюю часть Г. специальным питателем. Шлак и зола выгружаются из нижней части Г. непосредственно или через гидравлический затвор. Теплотворность газа, получаемого в Г. этого типа, невелика и составляет от 900 до 1500 *ккал/м*³. Такой газ, содержащий более 50% негорючего балласта (азот, углекислота), не всегда пригоден для замены жидкого топлива в промышленных печах и не применяется в качестве бытового газа (для газоснабжения квартир). На далёкие расстояния (более 10—20 *км*) низкокалорийный газ с высоким содержанием балласта передавать по трубам нерационально, т. к. относительный расход энергии (на компрессию) при транспорте такого газа весьма велик.

Более высококалорийный газ производится в Г. водяного газа, двойного водяного газа и Г., работающих на парокислородном дутье, в том числе в Г. высокого давления.

Г. водяного газа могут быть как непрерывного, так и периодического действия. Наиболее распространены Г. периодического действия. Устройство этих Г. аналогично изображённому на рис. 1, но работают они в два цикла. В течение цикла воздушного дутья за счёт горения части кокса происходит разогрев слоя кокса. Во время цикла парового дутья высококалорийный газ получается за счёт разложения водяного пара на раскалённых кусках кокса. Водяной газ имеет теплотворность около 2500 *ккал/м*³. Непрерывно действующие Г. водяного газа работают на перегретом до 1000—1300°С паровом дутье или на смеси частично сжигаемого циркуляционного газа с паром.

Г. двойного водяного газа, газифицирующие битуминозные угли, отличаются от Г. водяного газа надстройкой специальной *швельшахты* (см.) над основной шахтой Г. В период парового дутья газ пропускают через швельшахту, где он обогащается за счёт летучих веществ, выделяющихся из угля при прогреве. Теплотворность двойного водяного газа выше, чем у водяного газа, и составляет примерно 3000 *ккал/м*³.

Г. на обогащённом кислородном дутье. При добавлении к паровоздушному дутью кислорода теплотворность газа увеличивается за счёт снижения содержания в газе азота.

Г. под высоким давлением (порядка 20 атм.) работают обычно на парокислородном дутье. Газ, получаемый в Г. под давлением, содержит повышенное количество метана и обладает высокой теплотворностью по сравнению с газом, полученным в Г., работающих при атмосферном давлении.

Современные стационарные Г., как правило, имеют механизированную систему подачи топлива и выгрузки шлака и золы. Однако в промышленности до сих пор имеются еще и немеханизированные или полумеханизированные Г. Крупные промышленные Г., работающие на кусковом топливе, имеют шахту диаметром до 3,6 *м* (существуют отдельные опытные образцы и бо́льшего диаметра). Производительность таких Г. достигает 40—100 *т* кускового газифицируемого угля в сутки.

Газификация мелочи угля и пыли в обычных Г. (рис. 1) в плотном слое не может быть эффективной. Большие потребности в газе и стремление газифицировать мелочь низкосортных местных топлив привели к созданию специальных систем Г., работающих на угольной пыли и мелочи. В этих Г.

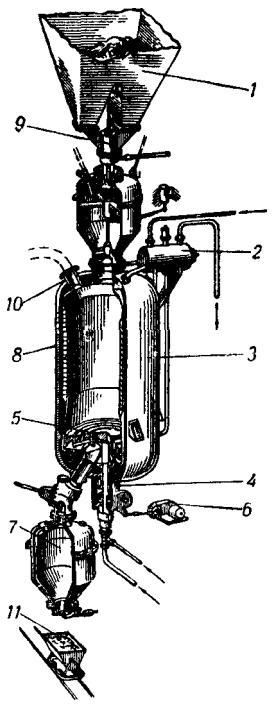


Рис. 2. Газогенератор высокого давления: *1* — бункер топлива; *2* — котёл-паросборник; *3* — корпус газогенератора; *4* — дутьевая камера; *5* — решётка; *6* — привод решётки и скребков; *7* — зольный карман; *8* — пароводяная рубашка; *9* — загрузочный питатель; *10* — выход газа; *11* — вагонетка для отвоза золы.

отсутствует плотный слой угля. Широко известен Г. с «кипящим» слоем мелочи угля, разработанный Государственным институтом азотной промышленности. В этом Г. дутьё (паровоздушное или парокислородное) поступает через отверстия решётки или через специальные боковые «фурмы» в шахту Г., куда *шнеками* (см.) подаётся и угольная мелочь. Дутьё подаётся с такой скоростью, что горящие топливные частицы не лежат спокойно в слое, а совершают непрерывное движение в шахте. Это движение весьма похоже на движение кипящей жидкости, почему и слой называют «кипящим», или «флюидным». Г. с кипящим слоем могут газифицировать в сутки до 1000 *т* угля.

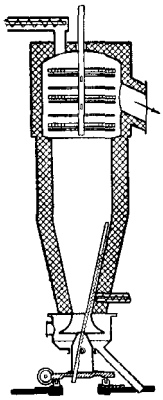


Рис. 3.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом газа и искусственного жидкого топлива для газификации мелочи разработан Г. со взвешенным слоем (см. рис. 3). Мелкозернистое топливо подаётся шнеком в верхнюю часть Г., подсушивается на тарельчатом устройстве с вращающимися скребками и затем сбрасывается в шахту. Верхняя часть имеет форму цилиндра, нижняя — усечённого конуса. Воздух (или смесь пара с кислородом) движется снизу вверх, препятствуя падению кусочков топлива на дно Г. Частицы топлива удерживаются восходящим потоком на разной высоте. Образующийся «взвешенный» слой топлива газифицируется весьма интенсивно.

Имеются также Г. для газификации пылевидного топлива в потоке газа, движущегося в вертикальной цилиндрической шахте.

Производительность Г. при газификации кускового и мелкозернистого топлива приведена в таблице.

Кроме Г. с кусковым «сухим» удалением шлака, применяются также Г. с удалением золы в виде жидкого, расплавленного, шлака (см. рис. 4). Работа таких Г. принципиально похожа на работу доменной печи. Для получения легкотекучего шлака к загружаемому в Г. углю добавляются специальные флюсы, а дутьё, подаваемое через фурмы, как правило, предварительно подогревается, чтобы повысить температуру в газифицируемом слое угля и обеспечить получение жидкого легкотекучего шлака.

При получении силового газа, т. е. газа для двигателей внутреннего сгорания или газовых турбин внутреннего сгорания, важно, чтобы газ выходил из Г. с малым содержанием смолы.

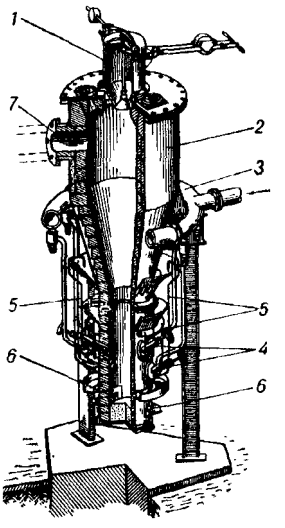


Рис. 4. Газогенератор с жидким шлакоудалением: *1* — ручная загрузочная коробка; *2* — корпус; *3* — коллектор воздуха; *4* — дутьевая фурма; *5* — циркуляционная система охлаждения; *6* — выход жидкого шлака; *7* — выход газа.

Очистить газ от смолы, особенно в условиях компактных транспортных газогенераторных установок, трудно. Для получения газа бессмольного или содержащего смолы в количестве, не отражающемся вредно на работе двигателя, газифицируют топливо, не дающее значительных количеств смолы (антрацит или древесный уголь) или применяют специальные обращённые или двухзонные Г. В этих Г. выделяющиеся из топлива пары смолы пропускаются через слой раскалённого угля, при этом смола разлагается, превращаясь в газ и частично в кокс, к-рый также газифицируется. В обращённом Г. транспортного типа дутьё и газ имеют то же самое направление движения, что и топливо. Дутьё (воздух) поступает в горящий слой через фурмы или щели и направляется вниз. Содержащие смолу продукты термического разложения топлива, образующиеся в верхней части Г., проходят через раскалённый слой угля, разлагаются, и в газ попадает лишь небольшое количество смолы, не препятствующее нормальной работе двигателя внутреннего сгорания. В крупных, обычно стационарных, силовых установках применяются иногда двухзонные Г.

Двухзонный Г. является сочетанием обычного (прямого) и обращённого Г. (рис. 5). Дутьё, подаваемое в верхнюю часть Г., образует очаг горения, и все продукты термич. разложения органической массы топлива

Интенсивность процесса газификации и производительность газогенераторов с механизированной подачей топлива и шлакоудалением.

Вид топлива и метод газификации	Диаметр шахты газогенератора (*м*)	Интенсивность газификации по топливу (*кг*/*м*² · час)	Производительность газогенератора по газу (тыс. *м*³/час.)
I. Газификация кускового топлива			
А. Воздушный газ			
Кокс (жидкое шлакоудаление)	1,2	1000—1200	6,0—7,5
Б. Водяной газ			
Кокс	3,6	400—460	6,0—7,0
В. Паровоздушный газ			
Антрацит	3,0	160—200	5,0—5,5
Каменный уголь	3,0	240—280	5,7—6,5
Бурый уголь (челябинский)	3,0	240—300	3,6—4,5
Торф кусковой	3,0	350—400	3,5—4,0
Древесная щепа	3,0	480—520	4,5—5,0
II. Газификация мелкозернистого топлива			
А. В кипящем слое (буроугольный полукокс)			
На воздушном дутье	2,6	2000—2400	25,0—30,0
На воздухе, обогащённом кислородом (до 50% O_2)	2,6	2000—2590	22,0—25,0
Б. Во взвешенном слое (фрезерный торф)			
На воздушном дутье (проектные данные)	2,6	1220—1300	13,0—15,0

неизбежно проходят через слой раскалённого кокса. Эти продукты, в т. ч. и смолы, соприкасаясь с раскалённым коксом, дутьём и горячими газами, разлагаются и частично сгорают в кислородной зоне.

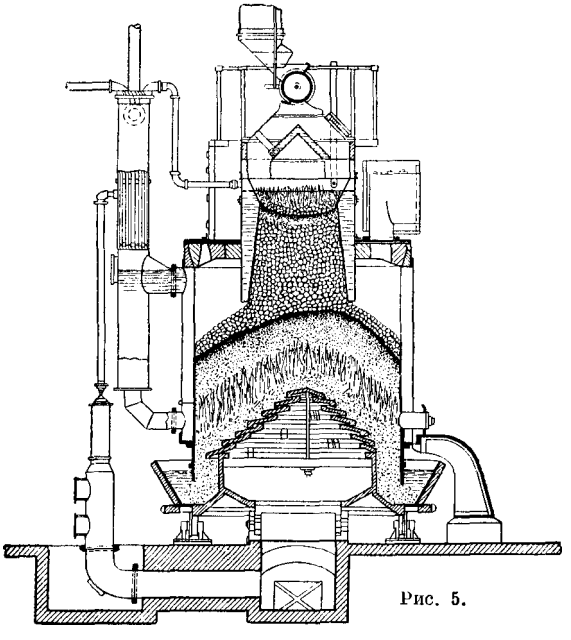


Рис. 5.

Газ в двухзонном Г. отбирается из середины шахты. Подача дутья снизу обеспечивает хороший выжиг углерода из шлака. Получаемый газ практически почти не содержит смол и т. о. не требует очистки при использовании его для двигателей внутреннего сгорания.

Практически почти все отмеченные выше Г. работают по чисто редукционному принципу, и лишь в нек-рых транспортных Г. частично использован принцип высокоскоростной газификации (см. *Газогенераторный процесс*).

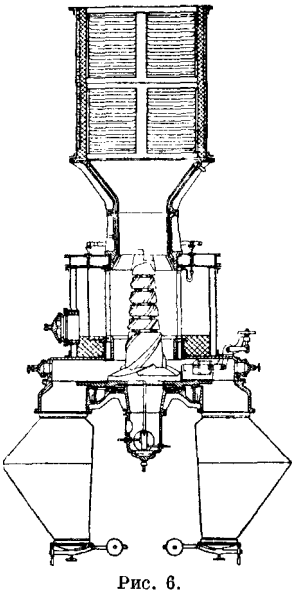


Рис. 6.

Высокоскоростной Г., разработанный советскими учёными, к 1951 еще не получил промышленного распространения, так как его высокая производительность вызывает некоторые серьёзные, еще не полностью преодолённые конструктивные трудности.

На рис. 6 изображён высокоскоростной Г. системы члена-корреспондента Академии наук СССР З. Ф. Чуханова. В этом Г. слой газифицируемого угля небольшой толщины — 100—250 *мм* — расположен в кольцевом пространстве между двумя решётками. Через одну из решёток подаётся дутьё, через другую выводится газ. Процесс высокоскоростной газификации протекает в тонком слое топлива (30—50 *мм*). Для газификации применяется топливо с размером куска 2—8 *мм*. В шахту генератора топливо должно поступать сухим и подогретым в швелькамере (за счёт физич. тепла генераторного газа, выходящего из газифицируемого слоя топлива). Интенсивность работы высокоскоростного Г. во много раз выше интенсивности редукционных Г.

Кроме Г., работающих на твёрдом топливе, имеются Г., работающие на жидком топливе. Г., в к-рых при пиролизе жидких топлив получаются газ и нек-рые пенные жидкие продукты типа бензола, толуола и т. д., весьма просты по своему устройству. Они аналогичны регенеративным теплообменникам (рис. 7) и работают периодически. Вначале насадка Г. нагревается за счёт сжигания топлива в форсунке, размещённой в верхней части Г. Затем форсунка выключается и нагретое сырьё (мазут, керосин и др.) из трубчатой печи подаётся в один из нижних патрубков Г. и приводится в соприкосновение с раскалённой продуктами горения насадкой. Образующиеся продукты пиролиза отводятся через противоположный нижний патрубок в промывную колонну. По истечении определённого отрезка времени процесс пиролиза приостанавливается и вновь включается форсунка для подогрева насадки, охладившейся за период пиролиза. Таким образом, периоды нагрева насадки и периоды собственно пиролиза все время чередуются. Непрерывность получения продукции достигается путём согласованной работы нескольких Г. периодич. действия.

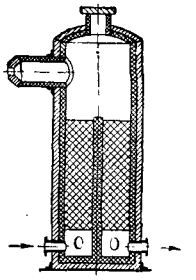


Рис. 7.

Лит.: Общая химическая технология топлива, под ред. С. В. Кафтанова, 2 изд., М. — Л., 1947; Гивзбург Д. Б., Газификация топлива и газогенераторные установки, ч. 1, 2 изд., М. — Л., 1938; Шишаков Н. В., Основы производства горючих газов, М. — Л., 1948.

ГАЗОГЕНЕРА́ТОРНАЯ СТА́НЦИЯ — организуется в системе завода и предназначается для снабжения *генераторным газом* (см.) одного или нескольких его цехов. В системе завода может быть одна, две и более Г. с., отличающихся друг от друга характером газифицируемого топлива и типом вырабатываемого газа. Организационно Г. с. может являться либо обособленным самостоятельным цехом, либо входить в состав того или иного цеха — потребителя газа.

Общая технологическая схема производства газа на Г. с. складывается из следующих узлов: топливоподготовки, топливоподачи, газификации (см. *Газификация твёрдого топлива*), обработки (охлаждения и очистки) газа смоло-водяного хозяйства и транспорта газа к потребителю.

Топливоподготовка. Нормальная и экономичная работа Г. с. (на кусковом топливе) может быть обеспечена только в том случае, если в газогенераторы будет поступать определённого класса топливо, не содержащее пыли и мелочи. Поэтому перед подачей топлива в бункеры Г. с. оно подвергается дроблению и сортировке (если на Г. с. доставляется несортированное топливо, содержащее крупные куски) или только просеиванию (если поступает сортированное топливо и требуется лишь удалить из него пыль и мелочь, образующиеся в процессе доставки топлива к месту потребления). Устройства для дробления и сортировки топлива устанавливаются на топливном складе или (чаще

	Г. с. без охлаждения газа	Г. с. с охлаждением газа		
		без улавливания смолы		с улавливанием смолы
		с использованием тепла газа	без использования тепла газа	
Топливо	каменные угли, антрацит, бурые угли с влажностью не более 20%	антрацит и тощие угли		бурые угли, торф, древесина
Схема отделения производства газа	Схема I Газогенераторы ↓ Пылеотделители ↓ Коллектор газа ↓ Газопровод горячего газа к потребителю	Схема II Газогенераторы ↓ Пылеотделители ↓ Котлы-утилизаторы ↓ Скрубберы ↓ Коллектор газа ↓ Газодувки ↓ Газопровод к потребителю	Схема III Газогенераторы ↓ Стояки ↓ Скрубберы ↓ Коллектор газа ↓ Газодувка ↓ Газопровод к потребителю	Схема IV Газогенераторы ↓ Стояки ↓ Коллектор сырого газа ↓ Смолоочистители ↓ Скрубберы ↓ Газопровод к потребителю

всего) *располагаются в тракте топливоподачи*. В отдельных случаях (например при газификации мелкого топлива в «кипящем слое» или под высоким давлением) топливо, если влажность его превышает *определённый предел*, подвергается предварительной искусственной подсушке.

В систему топливоподачи входят бункеры, а также устройства для подъёма топлива в *бункерное помещение* Г. с. и распределения его по отдельным бункерам. Для подъёма топлива применяются элеваторы, электроподъёмники, транспортёры, фуникулёры и пр. Распределение топлива по бункерам осуществляется посредством транспортёров или иных устройств. Бункеры служат для создания запасов топлива. Они располагаются над каждым газогенератором (реже — один бункер на два газогенератора) и рассчитываются на 6—8—12—24-часовое питание газогенератора.

В отделении газификации осуществляется собственно производство газа, обработка газа и передача его потребителю. Газ производится в газогенераторах. Их конструкция определяется типом вырабатываемого газа и характером перерабатываемого твёрдого топлива (кусковое, мелкозернистое, тощее, смолистое). Количество газогенераторов, устанавливаемых на Г. с., зависит от их производительности, выражаемой в $м^3$/час вырабатываемого газа, и мощности Г. с. Производительность газогенераторов в свою очередь зависит от площади поперечного сечения шахты газогенератора и от интенсивности процесса газификации, выражаемой количеством топлива, газифицируемого на 1 $м^2$ этого сечения в 1 час ($кг/м^2$/час). Современные нормы интенсивности процесса газификации и производительность газогенераторов наиболее распространённых конструкций представлены в статье *газогенератор* (см.). По инициативе стахановцев, на многих заводах СССР приведённые в статье нормы напряжения значительно превышены. Так, например, для челябинского бурого угля они доведены до 450—500 $кг/м^2 \cdot$ час, для антрацита — до 300 $кг/м^2 \cdot$ час, для торфа — до 420 $кг/м^2 \cdot$ час. Количество газогенераторов на Г. с. колеблется в широких пределах и в отдельных случаях достигает 30—40. Газ, получаемый в газогенераторах, перед подачей его к потребителю подвергается обработке: охлаждению и очистке от пыли и смолы (см. *Газоочистка*). В *некоторых случаях предусматривается* также очистка газа от сероводорода. Степень охлаждения и очистки газа и, в соответствии с этим, характер *устанавливаемой аппаратуры* определяются требованиями, которые предъявляются к газу потребителем. Наиболее типичные схемы *производства газа на* Г. с., *работающих* непрерывным процессом газификации, даны в таблице. Первая из представленных схем — схема I с без охлаждения газа (часто называемая схемой Г. с. горячего газа) — является простейшей. Она содержит только один элемент системы обработки газа — пылеотделитель [*циклон* (см.), пылевой мешок], предназначаемый для грубой очистки газа от пыли. Горячий (300—600° С) газ из отдельных газогенераторов, пройдя пылеотделитель, поступает в коллектор, откуда по одному или двум коротким (10—20 *м*) газопроводам направляется к потребителю. Пылеотделитель, коллектор, газопроводы и вообще вся газопроводящая система имеет тепловую изоляцию. Применение этой схемы позволяет довести до топки потребителя не только потенциальное тепло (теплотворность) газа, но также физическое его тепло и пары смолы, содержащиеся в газе. Г. с. горячего газа предназначаются для единичных крупных потребителей газа (например мартеновских печей) и располагаются в непосредственной близости от последних.

В тех случаях, когда газ приходится передавать многим потребителям по длинной и разветвлённой сети и когда, кроме того, газификации подвергается смолистое и весьма влажное топливо, применяются схемы Г. с. с охлаждением газа. По схеме II газ, имеющий температуру 400—600° С, пройдя пылеотделитель (грубая очистка от пыли), поступает в устройство для утилизации тепла (котёл-утилизатор, испаритель, воздухоподогреватель и пр.). Получающийся при этом пар или горячий воздух используется для дутья в газогенератор. После теплоутилизатора газ с температурой 150—180° С проходит *скрубберы* (см.), где осуществляется охлаждение газа до 20—30°С и дальнейшая очистка его от пыли. Иногда в верхней неорошаемой части скрубберов устанавливаются сухие фильтры, предназна-

ченные для удержания капельной воды, выносимой газом из скрубберов, и остатков пыли. После скрубберов газ поступает в общий коллектор охлаждённого и очищенного газа и отсюда направляется в сеть потребителей.

В схеме III использование физического тепла газа не предусматривается. Вместо пылеотделителя и теплоутилизатора схемы II здесь устанавливаются стояки (по одному или по два на газогенератор). В стояках происходит предварительное (до 180—200° С) охлаждение и грубая очистка газа от пыли. Далее, для окончательного охлаждения и доочистки от пыли газ поступает в скрубберы и затем — в коллектор охлаждённого и очищенного газа. Применение схем II и III при газификации смолистых топлив исключается, так как предусматриваемая этими схемами система обработки газа не в состоянии обеспечить достаточной очистки газа от смолы.

По схеме IV, газ, пройдя стояки с температурой 80—85° С, собирается в коллектор сырого (влажного и содержащего смолу) газа. Отсюда газ направляется в смолоуловители, где подвергается очистке от смолы, и далее в скрубберы для охлаждения и конденсации не осевших в смолоотделителе лёгких погонов смолы. После скрубберов газ с температурой 20—30° С поступает в газопровод потребителя. При газификации древесины или верховых торфов в схеме IV предусматривается установка (за смолоуловителем) скрубберов для улавливания из газа уксусной кислоты.

Схемы I—III могут применяться как при газификации кускового топлива в слое, так и (с некоторыми изменениями) при газификации мелочи во взвешенном состоянии; схема IV — только при газификации в слое.

Подача газа к месту потребления. В схеме I вследствие незначительности гидравлического сопротивления газопроводящей системы для передачи газа к потребителю оказывается достаточным энергии давления, создаваемого воздушным вентилятором под колосниками и в надслойном пространстве газогенератора. В схемах II и III в газовом тракте за коллектором охлаждённого и очищенного газа устанавливается газовый вентилятор (газодувка), к-рый нагнетает газ в сеть потребителей газа. В схеме IV, в тех случаях, когда смолоуловителем служит центробежный вентилятор (дезинтегратор), нагнетание газа в сеть потребителя осуществляется этим дезинтегратором. Если же для улавливания смолы устанавливается электрофильтр, то для нагнетания газа в сеть потребителя между электрофильтрами и скрубберами (или после скрубберов) устанавливается газодувка. В этом случае работу воздушного вентилятора и газодувки регулируют так, чтобы в электрофильтре всегда устанавливалось положительное давление.

Смоло-водяное хозяйство. На Г. с., работающих по схемам II—IV, потребляется значительное количество воды для охлаждения и очистки газа. В редких случаях вода, отработанная в стояках и скрубберах, спускается в канализацию или в водостоки. Чаще отработанные промывные воды подвергаются охлаждению в градирнях и осветлению в отстойниках и снова возвращаются в стояки и скрубберы. В тех случаях, когда возникает необходимость частичного сброса промывных вод в канализацию или водостоки, эти воды перед сбросом подвергаются очистке от содержащихся в них вредных растворимых в воде соединений (фенолов и пр.). При газификации смолистых топлив на Г. с. предусматривается сооружение смолоотстойников и смолохранилищ.

Лит. см. при ст. *Газогенератор.*

ГАЗОГЕНЕРА́ТОРНЫЙ АВТОМОБИ́ЛЬ — автомобиль, в двигателе к-рого в качестве топлива используется газ, полученный переработкой твёрдого топлива в газогенераторной установке, смонтированной либо на шасси автомобиля, либо на специальном прицепе, буксируемом этим автомобилем. В СССР первые опытные конструкции Г. а. были построены в 1923—28. Серийный выпуск Г. а. начат в 1936. Большой испытательный пробег Г. а., организованный в 1938, и ряд других испытаний подтвердили надёжность и хорошие эксплуатационные качества советских Г. а. Правительственные постановления и мероприятия в области развития Г. а. показывают, какое огромное значение придаётся внедрению этого типа автомобилей в народное хозяйство СССР. Еще перед Великой Отечественной войной по количеству Г. а. СССР занимал первое место в мире. Применение Г. а. весьма целесообразно в ряде районов СССР, отдалённых от нефтяных месторождений, куда завоз жидкого топлива требует значительных затрат и большой загрузки ж.-д. транспорта. Наличие автомобилей, работающих на местных видах твёрдого топлива, способствует в значительной мере освоению природных богатств и развитию промышленности в районах СССР, удалённых от железнодорожных и водных магистралей.

В качестве топлива, газифицируемого в Г. а., наибольшее распространение в СССР получили древесные чурки (древесина преимущественно твёрдых пород, влажностью 20—25%, кусками 50 × × 50 × 60 *мм*³). В дальнейшем развитии Г. а. предусмотрено применение более широкого ассортимента местных топлив (древесный уголь, торф, бурый уголь, полукокс, антрацит).

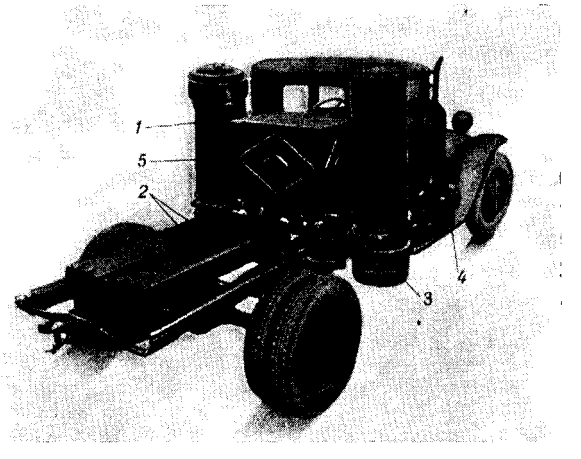


Рис. 1. Автомобиль ГАЗ-42 (со снятой грузовой платформой): *1* — газогенератор; *2* — охладители-очистители; *3* — фильтр; *4* — электровентилятор; *5* — ящик для топлива.

Г. а. различают: 1) Газобензиновые, представляющие собой автомобили с карбюраторными двигателями, приспособленными для временной работы на генераторном газе и не имеющие в большинстве случаев каких-либо конструктивных переделок. 2) Специальные, отличающиеся специфическими конструктивными особенностями двигателя (повышенная степень сжатия, разделённый впускной и

выпускной коллекторы и пр.), увеличенным передаточным числом главной передачи и изменениями в кузове и в кабине в связи с размещением газогенераторной установки.

Автомобильная газогенераторная установка показана на рис. 1. Она состоит из *газогенератора* (см.), в к-ром происходит газификация твёрдого топлива, и очистительно-охладительных агрегатов. На рис. 2 представлена принципиальная схема газогенераторной установки, работающей на древесных чурках.

Газогенератор состоит из цилиндрич. корпуса *1*, изготовленного из листовой стали, загрузочного люка *7* и внутреннего бункера *2*, к нижней части к-рого приварена стальная, цельнолитая камера горения *3*. Нижняя

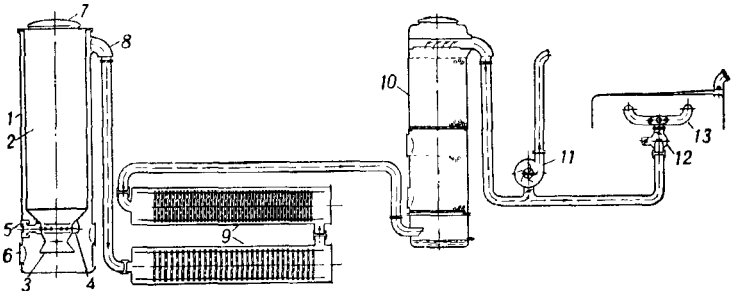


Рис. 2. Схема газогенераторной установки автомобиля ГАЗ-42.

часть корпуса газогенератора служит зольником, в к-ром накапливаются остатки (зола, угольная мелочь), периодически удаляемые через боковой зольниковый люк *6*. Верхняя часть зольника и камера горения заполнены древесным углём, выше к-рого находятся частично обугленные, а еще выше — необугленные древесные чурки. Воздух под действием разрежения, создаваемого двигателем (отсасывающим газ из газогенераторной установки), открывает обратный клапан *5* и через клапанную коробку и воздушный пояс *4* поступает через фурмы в камеру горения *3*. Здесь кислород воздуха, соединяясь с углеродом топлива, образует горючий газ — окись углерода (угарный газ), а водяные пары топлива, соприкасаясь с раскалённым углеродом, обогащают генераторный газ другим горючим компонентом — водородом. Образовавшийся в камере горения газ поднимается вверх, проходит через кольцевое пространство (между корпусом и внутренним бункером) и отсасывается через газоотборный патрубок *8*, расположенный в верхней части корпуса газогенератора. По выходе из газогенератора газ имеет сравнительно высокую температуру (200—300°) и загрязнён вредными примесями, к числу которых относятся: зола, сажа, угольная пыль и влага. Такой газ не пригоден для питания двигателя, так как механические примеси, осаждаясь в его цилиндрах и загрязняя смазку, будут вызывать преждевременный износ трущихся поверхностей, а высокая температура газа обусловит малую плотность рабочей смеси, понижающую мощность двигателя. Поэтому до поступления в двигатель газ должен быть предварительно очищен и охлаждён. Очистка газа от крупных частиц пыли и его охлаждение производятся в двух очистителях-охладителях *9*, снабжённых перфорированными пластинами, отверстия которых расположены в шахматном порядке. Выпадение крупных частиц пыли достигается изменением направления и скорости движения газа, проходящего через отверстия пластин. При этом одновременно газ охлаждается вследствие отдачи тепла через стенки очистителя в окружающее пространство.

Окончательная очистка газа от мелких частиц пыли происходит в фильтре *10* тонкой очистки, представляющем собой цилиндр, внутреннее пространство к-рого разделено двумя горизонтальными сетками, на к-рых слоем в 400 *мм* насыпаны кольца, изготовленные из тонколистовой стали. Газ подводится в тонкий очиститель через нижний патрубок и, пройдя два слоя колец, отсасывается через верхний патрубок. Эффективная очистка газа достигается многократным его соприкосновением с влажной поверхностью колец, на к-рых осаждаются мельчайшие частицы пыли. Конденсация водяных паров, содержащихся в газе, обусловливает поддержание колец во влажном состоянии и их самоочистку стекающим вниз конденсатом. Очищенный газ поступает в смеситель *12*, где смешивается в определённой пропорции с воздухом; далее газовоздушная смесь направляется через впускной коллектор *13* в цилиндры двигателя, где воспламеняется электрич. искрой от запальной свечи. Количество воздуха, поступающего в смеситель, регулируется воздушной заслонкой смесителя, а количество газовоздушной смеси, направляющейся в двигатель, регулируется при помощи дроссельной заслонки. Для розжига газогенератора служит электровентилятор *11*.

В рассмотренной газогенераторной установке применён газогенератор обращённого процесса, в котором движение газов в камере горения происходит сверху вниз. Для газификации бессмольных топлив, как, напр., древесный уголь или антрацит, применяют газогенераторы прямого процесса, в которых движение газов в слое топлива происходит как и в обычных печах, т. е. снизу вверх (воздух подаётся под колосники).

Для газификации бессмольных малозольных топлив применяются также газогенераторы поперечного (горизонтального) процесса с одной боковой фурмой и решёткой напротив неё. Газогенераторы этого типа отличаются простотой конструкции и высокой гибкостью работы при переменной нагрузке двигателя.

При переводе автомобиля с бензина на генераторный газ имеет место потеря мощности двигателя, обусловливаемая рядом причин, важнейшей из которых является пониженная теплотворная способность газовоздушной смеси (580—600 *кал/м*³) по сравнению с теплотворной способностью бензиновоздушной смеси (830—850 *кал/м*³). В связи с понижением мощности двигателя ухудшаются динамич. качества Г. а. (ухудшенный разгон, сниженная максимальная и среднетехническая скорость). Существенным недостатком Г. а. является потеря грузоподъёмности, вследствие увеличения собственного веса автомобиля за счёт веса газогенераторной установки. Указанные недостатки Г. а. могут быть в значительной мере устранены при помощи следующих мероприятий: 1) Внесение в двигатель, при переводе его с бензина на газ, нек-рых конструктивных изменений (повышение степени сжатия, уменьшение подогрева рабочей смеси и пр.), повышающих его мощность. 2) Увеличение передаточного числа главной передачи. 3) Максимально возможное уменьшение габаритов и веса газогенераторной установки. Внесение указанных конструктивных изменений не требует коренной переделки двигателя, а связано лишь со сменой нескольких деталей (головки блока цилиндров, трубопроводов). Наиболее рациональным является производство специальных Г. а., к-рые благодаря наличию двигателей требуемой мощности и соответствующей трансмиссии свободны от вышеуказанных недостатков. Специальные испытания и опыт эксплуатации показали, что износ цилиндров двигателей современных Г. а., работающих на древесном топливе, при надлежащем состоянии фильтров, не превышает износа цилиндров бензиновых двигателей, причём износ двигателей, работающих на генераторном газе из чурок и из древесного угля, примерно одинаков. Срок службы различных агрегатов газогенераторной установки неодинаков вследствие весьма разнообразных условий их работы. Наибольшим разрушениям подвергаются топливник, колосниковая решётка и очистители. Расход топлива Г. а. зависит не только от его конструкции, дорожных условий и скорости движения, но также и от вида и качества применяемого топлива.

Вид топлива	Расход топлива (*кг*/100 *км*)		Запас хода при одной полной заправке топливом бункера газогенератора (*км*)
	автомобиль 1,5-тонный	автомобиль 2,5-тонный	
Древесные чурки	60	100	70—90
Древесный уголь	35	60	70—90
Торф	70	110	50—60
Бурый уголь . .	50	80	100—120
Полукокс	30	55	100—120
Антрацит	30	55	160—180

В таблице приведены средний эксплуатационный расход топлива и запас хода Г. а. при одной полной заправке топливом бункера газогенератора.

Лит.: Токарев Г. Г., Газогенераторные автомобили, М. — Л., 1948; Панютин К. А., Газогенераторные автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21, М. — Л., 1942; Машиностроение. Энциклопедический справочник, т. 11, М., 1948 (статьи: Газогенераторные автомобили, Автотракторные газогенераторы); Портнов М. И., Справочник. Газогенераторные тракторы и автомобили, М., 1943.

ГАЗОГЕНЕРА́ТОРНЫЙ ПРОЦЕ́СС — процесс газификации твёрдого топлива, протекающий в *газогенераторах* (см.) при получении горючего газа. Г. п. является сложным физико-химическим процессом, включающим в себя, кроме непосредственного взаимодействия раскалённого топлива с дутьём, — прогрев, сушку и термич. подготовку — швелевание угля. При нормальном или, как его иногда называют, прямом процессе газификации (см. *Газификация твёрдого топлива*) уголь и газ движутся в газогенераторе в противоположных направлениях.

При прямом процессе сушка и прогрев топлива происходят за счёт тепла газов, выходящих из нижнего слоя раскалённого кокса, где идёт основная часть Г. п. — химическое взаимодействие дутья и газа с раскалённым коксом. При большой влажности топлива тепла газа может нехватать для сушки и прогрева, тогда в нижнюю зону попадает холодное сырое топливо и нормальный процесс газификации нарушается. При этом в газе резко увеличивается содержание углекислоты — CO_2 за счёт горючей части, и теплотворность газа снижается. При ещё большей влажности горение в газогенераторе целиком прекращается.

При обращённом процессе газификации топливо и газ движутся в одном направлении и основная часть горячих газов не соприкасается с холодным сырым топливом. Прогрев и сушка топлива при обращённом Г. п. происходят гл. обр. за счёт излучения тепла от раскалённого слоя горящего (газифицируемого) топлива к свежему топливу, лежащему на слое раскалённого кокса. При работе газогенераторов с подачей дутья из *фурм* (см.) (напр. в транспортных газогенераторах) имеет место нек-рая конвекция горячих газов в верхние слои свежего топлива и за счёт этого дополнительный прогрев топлива. При обращённом Г. п. влажность топлива больше влияет на ход газообразования и на состав газа, чем при прямом процессе. Работа обращённых газогенераторов на влажном топливе возможна только при подсушке топлива, за счёт отвода части газа через верх газогенератора. Основная часть Г. п. связана с химическим реагированием углерода кокса (топлива) с дутьём и с газами, образующимися в процессе газификации. В нормальном газогенераторе дутьё состоит из воздуха и водяного пара, а иногда из смеси чистого кислорода или воздуха, обогащённого кислородом, с водяным паром. В газогенераторах водяного газа применяется при периодическом Г. п. чисто паровое дутьё. Первой реакцией основной части Г. п. является реакция между углеродом кокса и кислородом дутья или, как её принято называть, реакция горения углерода. Ранее считалось, что при горении слоя кокса всегда в конце зоны горения, где расходуется кислород дутья, получается углекислота. Горючий газ образуется в этом случае в восстановительной зоне, где нет кислорода и где CO_2 и H_2O восстанавливаются раскалённым углеродом до CO — окиси углерода и H_2 — водорода. Эта редукционная теория Г. п. исключает образование горючего генераторного газа в результате реагирования углерода с кислородом и восстановления водяного пара в зоне горения, или, как её называют советские учёные, кислородной зоне.

Советские учёные в результате экспериментальных исследований доказали, что, кроме редукционного процесса газификации, возможен процесс т. н. высокоскоростной газификации, при к-рой процесс образования горючего газа в слое горящего кокса протекает в основном в кислородной зоне. Так как при высокоскоростной газификации нет необходимости в организации более медленного процесса восстановления CO_2 и H_2O в зоне восстановления, то процесс высокоскоростной газификации протекает в тонком слое угля с очень высокой интенсивностью, во много раз превышающей интенсивность процесса редукционной газификации. Практически высокоскоростная газификация осуществляется применением больших скоростей дутья в слое сравнительно мелких частиц угля. При паровоздушном дутье, т. е. при добавке пара в воздух, подаваемый в газогенератор, процесс высокоскоростной газификации протекает при сравнительно невысокой температуре (порядка 1100°С).

При высокоскоростной или, как её иногда называют, первичной газификации потенциальное тепло твёрдого топлива переходит в потенциальное тепло газа, гл. обр. непосредственно при реагировании кислорода и пара в зоне горения. При редукционной газификации, имеющей место в большинстве существующих промышленных газогенераторов, перевод потенциального тепла кокса в потенциальное тепло генераторного газа осуществляется сложнее. В зоне горения в этом случае всё потенциальное тепло кокса переходит в физич. тепло дымовых газов и твёрдого топлива, затем дымовые горячие газы поступают в зону восстановления, где реагируют с раскалённым коксом, причём их физическое тепло переходит в потенциальное тепло горючих газов — CO и H_2. Часть тепла передаётся из зоны горения в зону восстановления излучением. Чем выше температура в зоне горения, тем теоретически бо́льшую часть тепла топлива можно перевести в потенциальное тепло генераторного газа. Если проводить редукционную газификацию при низких температурах, значительная (до 50% и более) часть тепла теряется в окружающую атмосферу или переходит в физическое тепло отходящих газогенераторных газов.

При газификации мелких частиц угля редукционный процесс может протекать с довольно хорошими показателями и при сравнительно невысокой температуре (ок. 1000—1200°С). Передача тепла из кислородной зоны в восстановительную осуществляется в этом случае в значительной мере за счёт излучения от горящих частиц угля, находящихся в зоне горения, к частицам кокса в восстановительной зоне, где идут реакции образования горючего газа, поглощающие это тепло.

Применение высоких температур в редукционной газификации весьма желательно с точки зрения интенсификации процесса получения CO и H_2. Реакции восстановления углекислоты и пара резко ускоряются при повышении температуры, однако практически повышение температуры выше температуры размягчения золы топлива возможно только в газогенераторах с удалением шлака в жидком (расплавленном) виде. Протекание реакций как в зоне горения, так и в зоне восстановления зависит как от химизма реагирования, так и от физических условий: скорости дутья, температуры и т. д. При обращённом Г. п., кроме реакции между дутьём и коксом, протекают реакции разложения продуктов термич. распада органической массы твёрдых топлив. Эти продукты, попадая в зону горения, большей частью сгорают. Если условия процесса таковы, что эти продукты, включая смолы, проходят мимо кислородной зоны (при фурменной подаче дутья), то разложение смолы протекает в раскалённом слое кокса и восстановительной зоне. В результате исследований советских учёных значительная часть вопросов, связанных с Г. п., получила научно правильную трактовку. В области исследования теории горения и газификации твёрдых топлив советская наука значительно опередила зарубежную науку.

Лит.: Процесс горения угля. Механизм горения углерода и пути интенсификации сжигания твердых топлив, под ред. А. С. Предводителева, М. — Л., 1938; Горение углерода. Опыт построения физико-химических основ процесса, М. — Л., 1949 (Акад. наук СССР); Гинзбург Д. Б., Газификация топлива и газогенераторные установки, 2 изд., М. — Л., 1938.

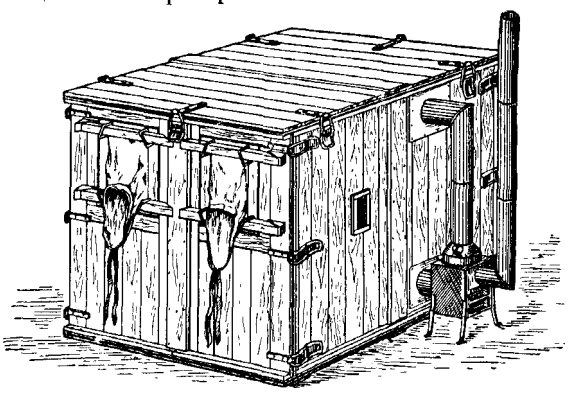
ГАЗОГИ́ПС — разновидность ячеистого бетона, получаемая добавлением к гипсовым вяжущим материалам газообразователей, вспучивающих гипсовое тесто. Г. используется для строительной теплоизоляции.

Применяются два основных способа приготовления Г.: 1) В гипс добавляется мел (1% от веса гипса), смешиванием с водой образуется тесто, в которое вводится серная кислота (удельный вес 1,56) в количестве 1—2% к весу теста. 2) Гипс смешивается с неполнообожжённым доломитом (15% от веса гипса), добавлением воды образуется тесто, в которое вводится серная кислота (2% к весу теста).

Объёмный вес Г. 500—1000 *кг/м*³; предел прочности при сжатии 10—40 *кг/см*² (см. *Бетон*, *Теплоизоляционные материалы*).

ГАЗОЙЛЬ (газовое масло) — продукт перегонки нефтей, собираемый вслед за керосином до соляровых масел. Примерный фракционный состав Г.: 50% выкипает до 300°; 35% — от 300 до 350°; 15% — выше 350°. Применяется Г. как топливо для быстроходных двигателей, т. п. дизелей.

ГАЗОКА́МЕРА — герметическая камера, кирпичная или деревянная, стационарная или передвижная, различного объёма, в зависимости от величины животных, для лечения гл. обр. сернистым ангидридом (SO_2) чесотки и некоторых других накожных заболеваний, дезинфекции предметов ухода за животными. Г. имеет серосжигательную печь, вентиляционное приспособление, двери с овальным отверстием для головы животного и изоляционным шейно-головным рукавом из прорезиненной или другой газонепроницаемой ткани. Во избежание отравления животного газ не должен просачиваться между шеей и изоляционным рукавом. Внутри Г. имеются приспособления для фиксации животных: брусья со скобками и ремни. Лечебная концентрация SO_2 (4—5 объёмных процентов) определяется иодометрическим или ацидиметрическим методом в специальных приборах.



Двухместная разборная газокамера.

Лит.: Скрябин К. И. [и др.], Краткий курс паразитологии домашних животных, 6 изд., М., 1950.

ГАЗОЛЕЧЕ́НИЕ ЖИВО́ТНЫХ — лечение зоопаразитарных заболеваний кожи (чесотки и др.) домашних животных гл. обр. сернистым ангидридом в особых камерах (см. *Газокамера*).

ГАЗОЛИ́Н (газовый бензин) — жидкая смесь углеводородов, получаемая из естественного нефтяного газа. Г. состоит из бутана, пентана, гексана и других низкокипящих предельных углеводородов. Получают Г. из газа методами компрессии, т. е. сжатия, *абсорбции* (см.) — поглощения жидкими углеводородами, *адсорбции* (см.) — поглощения твёрдыми веществами, напр. активированным углём. Применяется Г. как добавка к товарным бензинам для улучшения их пусковых свойств.

Лит.: Смирнов А. С., Технология углеводородных газов, М. — Л., 1946; Шахназаров М. Х., Справочник по газобензину, Баку, 1939.

ГАЗОМЕ́Р — прибор для измерения количества и расхода газов, проходящих по трубам газовых сетей, металлургич. печей теплосиловых и химических установок. По принципу действия Г. делятся на объёмные, дросселирующие и скоростные (см. *Дросселирование*, *Ротаметр* и *Расходомер*). Объёмные Г. подразделяются на мокрые (газовые часы) и сухие.

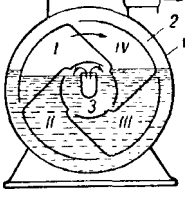


Рис. 1.

Мокрые Г. применяются для учёта количества газа, расходуемого в лабораториях и промышленных установках, от 0,5 до 10 000 *м*³/час на 1 Г.

Мокрый Г. для небольших количеств газа (рис. 1) состоит из корпуса *1* с жидкостью, четырёхкамерного барабана *2* и счётчика. Газ подводится в цилиндр *3*, откуда через входную щель проходит в камеру *I* и, вытесняя из неё жидкость, поворачивает барабан до тех пор, пока выходная щель камеры не откроется, а входная — закроется. Во время наполнения газом камеры *I* камера *IV* погружается в жидкость, к-рая вытесняет из неё газ через выходную щель в корпус *1*, откуда он уходит в отводящий трубопровод *4*. После заполнения газом камеры *I* начинается такое же заполнение камеры *II* и опорожнение камеры *I*, затем заполнение камеры *III* и опорожнение камеры *II* и т. д. Так газ непрерывно проходит через Г. к потребителю. Скорость вращения барабана, фиксируемая счётчиком, зависит от расхода газа. Для измерения больших количеств газа применяются Г. со щелями на торцовых стенках барабана. Мокрые Г. работают при разности давления газа от 2 до 50 *мм* водяного столба с точностью ± 0,5% и потерей напора в 4—5 *мм* водяного столба.

Сухие Г. применяются для учёта потребления газа бытовыми абонентами от 0,1 до 1000 *м*³/час на 1 Г.

Сухой Г. (рис. 2) состоит из корпуса с тремя камерами *1*, *2* и *3*, кожаных мехов *4* и *5* и золотников *6* и *7*; газ подводится трубой *8* в камеру *1* и отводится от золотников трубой *9*. Если золотник *6* открыт (*а*), то газ поступает в

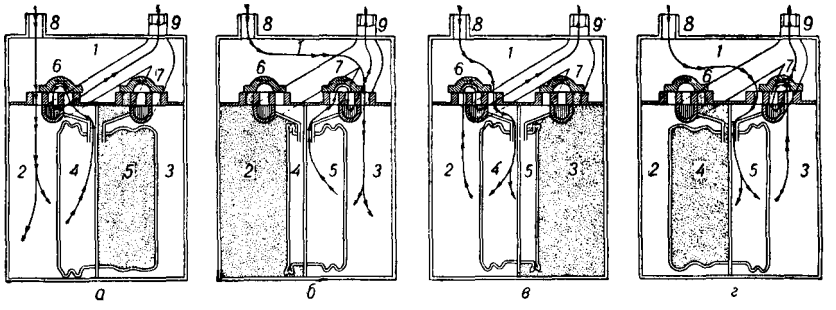


Рис. 2.

камеру *2*, мех *4* сжимается и газ из него уходит в трубу *9*. Когда мех *4* сожмётся (*б*), золотник *6* закроется, а золотник *7* откроется и газ будет входить в камеру *3*. Мех *5* сожмётся (*в*), закроется золотник *7* и откроется золотник *6*, благодаря чему газ будет заполнять мех *4* и опорожнять камеру *2*, после чего (*г*) золотник *6* закроется, а золотник *7* откроется вправо. Теперь газ войдёт в мех *5* и выйдет из камеры *3*. Таким образом, газ непрерывно поступает к потребителю, и движения мехов учитываются счётчиком.

Скорость движения мехов зависит от расхода газа.

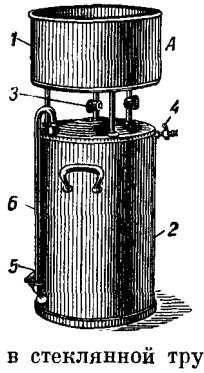
Развитие конструкций сухих объёмных Г. характеризуется расширением применения систем клапанных и с вращающимися поршнями.

Из скоростных Г. для измерения больших количеств и расхода газов применяется вертушка.

Лит.: Щепкин С. И., Контрольно-измерительные и регулирующие приборы в химических производствах, М., 1945.

ГАЗОМЁТ — вид химического оружия, предназначавшийся в первой мировой войне для стрельбы химическими минами (снаряжёнными ОВ типа фосген, хлорпикрин) на дистанцию до 1,5 *км* с целью создания отравленной атмосферы с высокой концентрацией ОВ. Стрельба производилась залпами до тысячи мин. Одновременность залпа достигалась путём подрыва пороховых зарядов электрич. током.

ГАЗО́МЕТР — лабораторный прибор для собирания и хранения газов, изготовляемый из стекла, меди или жести. Чтобы набрать газ, Г. наполняют предварительно водой, наливая её через воронку *1* (см. рис.) при открытых кранах *3* и *4*. Затем кран *3* закрывают, а кран *4* соединяют с прибором, откуда поступает газ, и открывают пробку в штуцере *5*; газ постепенно заполняет сосуд *2*, вытесняя воду через отверстие в штуцере *5*. Чтобы получить ток газа, выходящего из Г., воронку *1* наполняют водой и открывают краны *3* и *4* (при закрытом штуцере *5*); вода вытесняет газ, к-рый выходит через кран *4*. Уровень воды в стеклянной трубке *6* (сбоку) показывает количество газа, находящегося в газометре.



Лит.: Воскресенский П. И., Техника лабораторных работ, 4 изд., М. — Л., 1947.

ГАЗО́Н — участок земли, покрытый искусственным травянистым покровом. Различают Г. декоративные, спортивные и специального назначения.

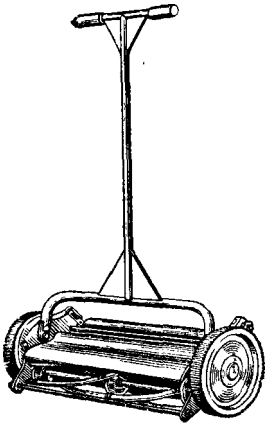
Декоративные Г. создаются в парках, садах, скверах, бульварах и т. п. как основной фон для цветников, древесных насаждений и парковых сооружений. Декоративные Г. делятся на травянистые и цветочные. Травянистые Г. состоят из злаков и других травянистых растений, не обладающих эффектным цветением (полевица белая, овсяница красная и др.). Цветочные, или т. н. мавританские, Г. состоят из смеси злаков (мятлик луговой, гребенник и др.) и красиво цветущих растений (маки, ромашки и др.). Спортивные Г. покрывают плотным зелёным ковром футбольные поля и спортивные площадки разного назначения. Г. специального назначения применяются для покрытия поля аэродромов.

Г. создаются преимущественно посевом смеси семян многолетних травянистых растений (реже однолетних), подбираемых соответственно целевому назначению и местным климатическим и почвенным условиям, а также условиям освещения. Уход за Г.: полив, удаление сорняков, внесение удобрений и др.

Лит.: Матвеев С. И. и Киселев Г. Е., Цветоводство, М., 1949; Сааков С. Г., Устройство газонов и клумб, М. — Л., 1941.

ГАЗОНАПО́ЛНЕННЫЕ ПРИБО́РЫ — часто встречающийся термин, обозначающий различные приборы с газовым разрядом (см. *Электрические разряды в газах*), осветительные приборы, наполненные газом, и другие тому подобные электрические приборы, например *газосветные лампы*, *разрядники*, *газотрон* (см.).

ГАЗОНОКОСИ́ЛКА — садово-парковая машина для стрижки травы. Различают Г. ручные и приводные. Г. состоит из металлич. рамы с монтированными в ней катком или 2 колёсами и ножевым барабаном с 4—5 винтообразно изогнутыми ножами. В процессе работы ручную Г. двигают вперёд при помощи изогнутой кверху рукоятки (обратный ход нерабочий). Ножевой вал получает вращение от катка через зубчатую передачу или от колёс, с к-рыми совмещён на одной оси. Одновременно работают 2 ножа; высота срезаемого стебля (10—30 *мм*) регулируется линейкой, укреплённой в раме впереди барабана. Диаметр ножевого барабана (условный) 140 *мм*, захват ножей (по ширине) — 400 *мм*. Производительность 0,1 *га* в час.



В СССР разработана приводная универсальная садово-парковая машина, состоящая из самоходной (бензомоторной) тележки, к к-рой попеременно могут быть присоединены: Г., ножницы для стрижки кустарников, плуг, каток, подметальные щётки, мусоросборщик и цистерна для полива. Мощность двигателя 4,5 л. с. В приводной Г. число ножей доведено до 6; при этом одновременно работают 3 ножа. Ножевой барабан вращается от самоходной

тележки при помощи цепной передачи. Диаметр барабана 200 *мм*, захват ножей (по ширине) 760 *мм*; высота срезаемого стебля 10—60 *мм*. Производительность 0,46 *га* в час.

ГАЗОНО́СНОСТЬ ПЛАСТА́ — количество рудничного газа (метана), к-рое содержится в единице веса или объёма каменного угля или породы в природных условиях. В пласте ископаемого угля и во вмещающих его породах газ сохраняется в состоянии свободном или сорбированном. Твёрдые тела обладают способностью сгущать на своей поверхности газы (адсорбция), растворять их (абсорбция) или вступать с ними в обратимую химич. реакцию (хемосорбция). Тела, поверхность пор к-рых велика, способны поглощать нек-рые газы в объёмах, значительно превышающих объёмы этих тел. При атмосферном давлении 1 $см^3$ угля способен сорбировать 7—8 $см^3$ метана или до 18 $см^3$ углекислого газа. С повышением давления над газоносными пластами количество газов, к-рое может быть ими сорбировано, повышается. На глубине современных горных разработок сорбционная способность достигает до 70—80 $см^3$ метана на 1 $см^3$ угля. Газоносность тех или иных отложений зависит от влияния многих факторов, важнейшими из к-рых являются: геологические условия развития района, масштабы газообразования при метаморфизме угля, газопроницаемость вмещающих угольные пласты отложений и газоёмкость углей и вмещающих пород. Г. п. довольно закономерно возрастает с глубиной и, как правило, бывает значительнее в местах геологических нарушений. Кроме метана, угольные пласты могут также содержать углекислоту; из отдельных угольных пластов выделяется сероводород или сернистый газ.

ГАЗООБИ́ЛЬНОСТЬ ШАХТ — относительное количество выделяющегося в шахте рудничного газа (метана). *Абсолютной газообильностью* называется количество рудничного газа (метана), выделяющегося в шахте за сутки в кубических метрах, *относительной* — то же количество газа, отнесённое к 1 *т* угля нормальной суточной добычи шахты.

Различают: обыкновенное выделение газа из невидимых невооружённым глазом пор и трещин в угле или вмещающих породах по всей обнажённой поверхности их, медленное, но непрерывное и длительное; суфлярное выделение газа из газового скопления (суфлогра) сквозь видимые трещины в толще угля или вмещающих породах, иногда кратковременное, но чаще более или менее длительное; внезапный выброс газа из толщи угля или вмещающих пород в больших количествах в течение сравнительно короткого промежутка времени — от нескольких минут до нескольких часов.

Выделение метана в горные выработки шахты происходит, в основном, из угольного пласта с обнажённой его поверхности.

По газообильности шахты делятся на 3 категории: 1) Шахты, в к-рых в сутки выделяется не более 5 $м^3$ метана на 1 *т* суточной добычи угля. 2) 5—10 $м^3$ газа на 1 *т* суточной добычи. 3) 10—15 $м^3$ газа на 1 *т* суточной добычи угля.

Шахты, в к-рых выделение метана на 1 *т* суточной добычи угля превышает 15 $м^3$, относятся к сверхкатегорным. Г. ш. зависит от газоносности разрабатываемых пластов (см. *Газоносность пласта*), газопроницаемостн угля и от ряда горнотехнических факторов: способа и интенсивности выемки угля, величины горного давления и т. п.; напр., при подрубке забоя врубовыми машинами происходит более интенсивное газовыделение из угольного пласта, чем при работе отбойными молотками. Когда горное давление на кромку угольного пласта достигает такой силы, что уголь раздавливается, то газовыделение на короткое время может стать весьма интенсивным.

В породах, вмещающих угольные пласты, заключается свыше 50% общих запасов газов в недрах, поэтому развитие трещин, предшествующих обрушению пород в выработанном пространстве, и обрушение пород обусловливают дополнительное газовыделение.

ГАЗООБМЕ́Н — обмен газов между организмом и внешней средой.

Г. *у человека и животных*. Организм в процессе *дыхания* (см.) потребляет кислород из окружающей среды и выделяет в неё углекислый газ, а также незначительное количество других газообразных продуктов обмена веществ и водяные пары. Доставка и потребление кислорода, образование и выведение углекислоты являются почти для всех организмов жизненно необходимыми звеньями в цепи процессов *обмена веществ* (см.).

Потребление кислорода и образование углекислоты происходит во всех органах и тканях организма. Без кислорода невозможна *диссимиляция* (см.) (распад поступающих с пищей углеводов, жиров и белков), которая в конечном счёте (если не рассматривать все сложные промежуточные реакции) представляет собой окислительный процесс. Поэтому количество потребляемого организмом кислорода служит показателем интенсивности процессов окисления, происходящих в организме. Учитывая количество окислившихся белков по количеству азотистых веществ, выделившихся из организма с мочой, и определяя отношение объёма выделяющегося углекислого газа к объёму поглощаемого кислорода (см. *Дыхательный коэфициент*), можно установить процентные соотношения углеводов и жиров, подвергшихся окислению. Таким образом, исследование Г. служит одним из способов изучения нек-рых сторон обмена веществ. При окислении углеводов, жиров и белков освобождается энергия, превращающаяся в конечном счёте в тепло и механич. работу. Количество энергии, освобождающейся в организме при потреблении 1 *л* кислорода, выраженное в *ккал*, называется *калорическим эквивалентом кислорода*. Он зависит от характера окисляемых веществ и колеблется в сравнительно узких пределах от 4,7 до 5,0 *ккал*. Следовательно, определив объём потреблённого кислорода и дыхательный коэфициент, можно вычислить в калориях количество освободившейся энергии в организме. Исследования русского учёного А. А. Лихачёва (1893) и позднее М. Рубнера (1902) и Ф. Бенедикта (1899) показали, что результаты такого вычисления совпадают с данными, полученными при непосредственном измерении отдаваемого организмом тепла (*прямая калориметрия*). Таким образом, исследование Г. является методом (*непрямая калориметрия*), при помощи которого можно измерить количество энергии, освобождающейся в организме при различных условиях жизнедеятельности. Это позволяет при изучении многих вопросов физиологии, гигиены и лечебной медицины заменить сложные методы прямой калориметрии исследованием Г.

Количества потребляемого кислорода и выделяемой углекислоты меняются в зависимости от условий жизнедеятельности организма: температуры окружающей среды, состава принимаемой пищи и др.

Первостепенное значение имеет характер выполняемой работы. Поэтому, чтобы, с одной стороны, исследовать влияние указанных условий на Г. и, с другой стороны, сравнить между собой Г. различных организмов, за исходный уровень принимают Г., происходящий в организме при стандартных условиях: оптимальной (для человека 16—18°С) температуре среды, спустя не менее 12 часов после приёма пищи, при полном мышечном покое. Количество энергии в калориях, освобождающееся при этих условиях в организме, характеризует его *основной обмен* (см.). Для сравнения основного обмена разных теплокровных животных соответствующее количество освобождающейся энергии относят к единице веса или единице поверхности тела. Выяснилось, что отношение количества освобождающейся энергии к весу тела у мелких животных обычно оказывается гораздо выше, чем у крупных, тогда как различия в величине основного обмена по отношению к единице поверхности тела у животных разных видов сравнительно невелики, а у различных особей одного вида эта величина почти постоянна. Следовательно, существует известное соотношение между величиной основного обмена у животного организма и площадью поверхности тела. Этому соотношению пытались придать значение «закона» (М. Рубнер). Однако теоретическое обоснование этого «закона» не получило признания и его всеобщность не была доказана. Тем не менее величина основного обмена, отнесённая к единице поверхности тела, служит удобной для сравнения условной величиной и применяется в практике исследовательской работы. Потребление кислорода при основном обмене колеблется у людей в пределах 180—280 *мл* в 1 мин. (в зависимости от роста, веса, возраста и пола), что соответствует теплопродукции 1200—2000 *ккал* в сутки.

На Г. влияют, как уже указывалось, изменения температуры окружающей среды. Особенно сильно сказывается действие холода, вызывающего у теплокровных животных увеличение Г. и, следовательно, повышение теплопродукции. Эти изменения Г. имеют приспособительное значение: увеличение теплообразования при низкой температуре предохраняет организм от переохлаждения (см. *Терморегуляция*). У холоднокровных животных при понижении температуры окружающей среды Г. резко уменьшается в связи с падением у них температуры тела.

Г. возрастает также после приёма пищи (т. н. «специфически-динамическое» действие пищи), особенно значительно — после приёма пищи, богатой белками; повышение Г. длится несколько часов и достигает 20—30% (у человека) от исходного уровня. Интенсивность Г. наиболее высока при мышечной деятельности. При этом потребление кислорода находится в прямой зависимости от мощности работы и может возрасти в 10 и более раз по сравнению с потреблением кислорода при основном обмене, достигая 3, а у тренированных людей до 4 *л* в минуту (см. таблицу). При весьма интенсивной мышечной работе количество кислорода, доставляемого к тканям, доходит до предельной для данного организма величины, но всё же отстаёт от резко возросшей потребности организма в кислороде. В этом случае работа производится за счёт энергии, освобождающейся в результате анаэробного (без участия кислорода) распада веществ, содержащихся в мышцах. После окончания работы потребление кислорода продолжает оставаться нек-рое время повышенным вследствие происходящего в организме окисления накопившихся во время работы продуктов анаэробного распада (см. *Кислородная задолженность*). Суточный расход энергии в организме в значительной степени определяется именно мышечной деятельностью. Так, если работники умственного труда

Потребление кислорода и расход энергии у мужчин среднего роста, веса и возраста при различной работе.

Вид деятельности	Потребление кислорода в *мл* в 1 мин.	Расход энергии в *ккал* в 1 мин.
Чтение доклада, лекции . .	300—500	1,4—2,5
Работа тракториста	400—500	2—2,5
Работа токаря, фрезеровщика, строгальщика . . .	400—600	2—3
Медленная ходьба	600—800	3—4
Быстрая ходьба	1 400—2 000	7—10
Переноска тяжёлого груза .	1 400—2 000	7—10
Спортивный бег, плавание, езда на велосипеде	2 500—4 000	12—20

расходуют 2500—3000 *ккал* в сутки, то у лиц, профессия к-рых связана с физической работой, суточный расход энергии доходит до 4000 (а иногда и более) *ккал*. Уровень Г. регулируется нервной системой. При этом наряду с выработавшимися в процессе эволюции постоянными, безусловными рефлекторными реакциями (напр. повышение интенсивности обмена веществ под влиянием холода) большое значение имеют возникающие на их основе, в процессе индивидуального развития, условно-рефлекторные, временные связи (напр. увеличение интенсивности обмена под влиянием обстановки, в к-рой организм обычно подвергался действию холода). В работах К.М. Быкова и сотрудников показано, что повышение Г., наступающее до начала мышечной деятельности, подготавливает организм человека к успешному выполнению работы. Нервная система регулирует уровень Г. непосредственно, влияя на функциональную активность и трофику (см. *Трофика нервная*) всех органов и тканей, и опосредствованно — при помощи гуморальных факторов (напр. стимулируя инкреторную деятельность щитовидной железы, гормон которой — тироксин — ускоряет течение окислительных процессов в тканях).

При повышении потребности организма в кислороде происходит координированное изменение деятельности всех органов и систем, обеспечивающих необходимый транспорт газов: усиливается дыхание, кровообращение, изменяются физико-химические свойства крови. У человека наиболее совершенная координация деятельности всех систем, участвующих в Г., достигается в процессе индивидуального приспособления (например у спортсмена при тренировке, у лётчика при подъёмах на высоты).

Однако участие ряда систем в обеспечении Г. характерно лишь для человека и высокоорганизованных животных. У одноклеточных организмов Г. осуществляется простой *Диффузией* (см.) газов через всю поверхность организма. В процессе эволюции возникли и развились специальные системы, обеспечивающие транспорт газов у человека и высокоорганизованных животных: 1) Органы внешнего дыхания. 2) Кровь как система, приспособленная для транспорта кислорода и углекислоты. 3) Сердечно-сосудистая система, обеспечивающая приток крови ко всем органам и тканям. У разных видов животных эти системы различны и соответствии с различными условиями их существования, например жаберное дыхание у водных животных, лёгочное —

у наземных (см. *Дыхания органы*). У амфибий (например у лягушки) значительную роль в Г. играет диффузия газов через кожу. У млекопитающих обмен газов между организмом и внешней средой почти полностью происходит в лёгких. Кислород диффундирует из лёгочных *альвеол* (см.) в кровь, углекислота — из крови в альвеолы. При протекании крови по капиллярам тканей кислород диффундирует из крови в ткани, а образующаяся в процессе

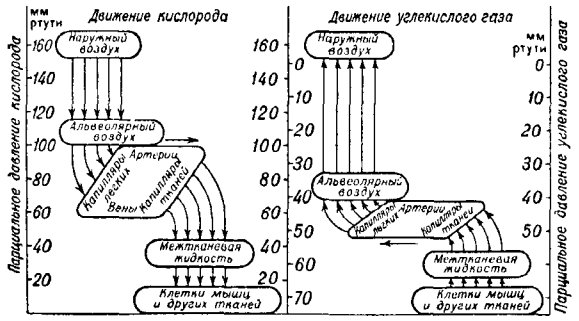


Рис. 1. Схема движения газов и их парциальных давлений.

тканевого обмена углекислота — из тканей в кровь. Диффузия кислорода и углекислоты обусловливается разностью парциальных давлений этих газов в альвеолярном воздухе, крови и тканях (см. рис. 1).

Исследование Г. у человека нашло широкое применение в клинике; напр., по изменениям основного обмена судят об усилении или ослаблении деятельности щитовидной железы и связанных с ней заболеваниях, по уменьшению предельного потребления кислорода при мышечной работе — о сердечной и дыхательной недостаточности. Учёт суточного расхода энергии человека необходим для установления рациональных норм питания.

Исследование Г. у животных является одним из методов решения многих вопросов биологии. Например, с помощью этого метода изучают влияние условий среды на обмен веществ и энергии, изменение обмена в процессе индивидуального развития организма, при *метаморфозе* (см.) у насекомых, при спячке у некоторых млекопитающих и т. д. Исследованием Г. у сельскохозяйственных животных пользуются для установления норм кормления в разных условиях их содержания и использования, для установления кормового рациона при выращивании молодняка и т. д.

Современные методы изучения Г. разнообразны. Часто пользуются аппаратами, основанными на принципе «замкнутой системы», — человек вдыхает через специальную маску, снабжённую вдыхательным и выдыхательным клапанами, из *спирометра* (см.) обогащённый кислородом воздух и выдыхает его в тот же спирометр; при этом углекислый газ улавливается поглотителем. Количество потребляемого кислорода определяется по уменьшению объёма воздуха в спирометре. Количество выделенной углекислоты может быть определено путём последующего вытеснения её из поглотителя. Аналогичные установки с непрерывной подачей кислорода позволяют определять Г. в течение продолжительного времени. Для этой же цели пользуются респирационными (дыхательными) аппаратами, напр. камерой М. Н. Шатерникова, позволяющей исследовать Г. у животных и человека (рис. 2).

Существуют различные модификации этой камеры, в том числе специально приспособленные для длительного изучения Г. у с.-х. животных. Наряду с этим широко пользуются другими аппаратами,

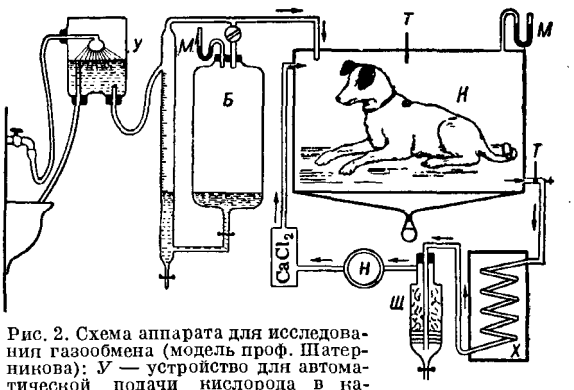


Рис. 2. Схема аппарата для исследования газообмена (модель проф. Шатерникова): *У* — устройство для автоматической подачи кислорода в камеру; *Б* — сосуд с кислородом; *К* — камера; *Х* — холодильник; *Ш* — сосуд со щёлочью для улавливания углекислоты; *Н* — насос; $CaCl_2$ — сосуд с хлористым кальцием для удержания водяных паров; *Т* — термометры; *М* — манометры.

основанными на принципе «открытой системы», т. е. на учёте количества выдыхаемого воздуха и определении при помощи газового анализа изменений в его составе по сравнению с вдыхаемым воздухом (убыли кислорода и избытка углекислого газа). Многие другие способы исследования Г. позволяют определять Г. у самых разнообразных животных, напр. у водных (по изменению газового состава воды) и у мельчайших наземных животных (в микрореспирометрах различной конструкции).

Учение о Г. многим обязано отцу русской физиологии И. М. Сеченову. Он является создателем (50—70-е гг. 19 в.) основ учения о газах крови, о составе лёгочного воздуха, о Г. у людей при подъёме на большие высоты. Сеченов и его ученики разработали новые методы исследования Г. Сеченову принадлежит идея устройства портативного дыхательного аппарата, осуществлённая им совместно с его учеником М. Н. Шатерниковым. В лаборатории другого ученика Сеченова — В. В. Пашутина (в конце 19 в.) были созданы лучшие для того времени камеры прямой и непрямой калориметрии. Сотруднику Пашутина А. А. Лихачёву принадлежит приоритет в разработке метода одновременного исследования расхода энергии у человека посредством прямой и непрямой калориметрии. В той же лаборатории П. М. Альбицкий и др. выполнили ряд ценных исследований изменений Г. при недостатке кислорода и избытке углекислоты. М. Н. Шатерников исследовал влияние повышенного давления кислорода на Г., создал новые методы изучения Г. и широко применил их для разработки вопросов питания. Ученики Шатерникова продолжают эти исследования. Академиком К. М. Быковым и его сотрудниками открыто влияние коры больших полушарий мозга на Г., доказана условно-рефлекторная регуляция окислительных процессов в организме и выяснено её значение в приспособительных изменениях Г. при изменении условий существования организма. Многими советскими физиологами интенсивно проводится изучение Г. в условиях недостатка кислорода. Большое число работ посвящено изучению Г. у человека при трудовой и спортивной деятельности.

С помощью метода *ангиостомии* (см.), разработанного советским физиологом и биохимиком Е. С. Лондоном, стало возможным изучение особенностей Г. различных органов в целом организме. Многочисленными исследованиями советских клиницистов установлены закономерности изменений Г. у человека при различных заболеваниях, имеющие большое значение для диагностики и лечения этих заболеваний. Благодаря систематическому изучению Г. у с.-х. животных были получены ценные результаты для решения нек-рых вопросов их кормления и выращивания.

О Г. у растений см. статьи *Дыхание*, *Фотосинтез*.

Лит.: Сеченов И. М., Собрание сочинений, т. 1—Экспериментальные исследования, М., 1907 (изд. посмертное); Сеченов И. М. и Шатерников М. Н., Портативный дыхательный аппарат, «Труды Физиологического ин-та Московского ун-та», 1901, т. 5, вып. 5; Сборник работ по физиологии, под ред. М. Н. Шатерникова, М., 1939; Шапутин В. В., Об определении газообмена у животных, «Врач», 1886, т. 7, № 18; Быков К. М., Кора головного мозга и внутренние органы, 2 изд., М. — Л., 1947; Учебник физиологии, под ред. К. М. Быкова, 2 изд., М. — Л., 1945; Ольнянская Р. П., Кора головного мозга и газообмен, с предисл. и под ред. акад. К. М. Быкова, М., 1950; Лихачев А. А., Теплопроизводство здорового человека при относительном покое, СПБ, 1893; Лондон Е. С. и Ловцкий Я. А., Обмен веществ в организме животных и человека, М. — Л., 1938; Крестовников А. Н., Физиология спорта, М.—Л., 1939; Конради Г. П. [и др.], Общие основы физиологии труда, М. — Л., 1934; Альбицкий П. М., О газообмене у животных, находящихся в газовой среде, бедной кислородом, в кн.: Труды 9 Пироговского съезда, т. 1, СПБ, 1904 (стр. 125); Виноградов М. И., Очерки по энергетике мышечной деятельности человека, Л., 1941; Томмэ М. Ф., Обмен веществ и энергии у сельскохозяйственных животных, М., 1949.

ГАЗООБРА́ЗНОЕ ТО́ПЛИВО — горючие газы, применяемые в быту и в технике (для обогрева печей и котлов, а также в двигателях внутреннего сгорания). К Г. т. относятся: горючие природные газы, добываемые из недр земли, и искусственные горючие газы, получаемые при коксовании и полукоксовании топлива (см. *Коксование*, *Коксовый газ*), при газификации (см. *Газификация твёрдого топлива*, *Генераторный газ*), при переработке нефти и нефтепродуктов (см. *Нефтяной газ*), при производстве чугуна (см. *Доменный газ*) и т. п. Используемые в качестве Г. т. газы содержат обычно углеводороды, водород, окись углерода, а также балласт в виде негорючих газов: углекислоты и азота (см. *Газы горючие*).

ГАЗООЧИ́СТКА (очистка газов) — процесс выделения из газов содержащихся в них примесей: ценных (т. е. таких, к-рые могут быть использованы отдельно от газов), ненужных или нежелательных (при использовании данных газов) либо вредных в каком-нибудь отношении — твёрдых, жидких или газообразных. Нередко Г. преследует одновременно не одну, а две-три цели. Особенно часто наряду с задачей использования ценных примесей, содержащихся в газе, ставится и задача обезвреживания его перед выбросом в атмосферу.

До второй половины 19 в. борьба с вредным влиянием удаляемых в атмосферу промышленных газов сводилась гл. обр. к мероприятиям по запрещению или ограничению деятельности тех или иных предприятий. Первоначальное развитие Г. получила в чёрной металлургии в связи с расширением потребления для различных целей колошникового (доменного) газа. В конце 19 в. на металлургических заводах были введены газовые двигатели, работавшие только на очищенном от пыли газе, что способствовало разработке новых способов пылеулавливания. С этого времени для очистки доменного газа от пыли впервые стали применяться скрубберы, а позднее, с 1911, вращающиеся газопромыватели (дезинтеграторы), сконструированные немецким инженером Э. Тейзеном. Примерно с 1911 в промышленную практику входит способ Г. при помощи матерчатых рукавных фильтров. История развития электрической очистки газов связана с именами физика О. Лоджа (Англия) и Котреля (США); последний в 1905 применил электрофильтр в цементной пром-сти. С 1920 электрофильтры стали употребляться также для очистки доменного газа. Очистка газов от газообразных примесей средствами химического связывания начинается с очистки светильного газа от сероводорода. Впервые такая очистка была осуществлена в Англии в 1806. В течение последних десятилетий Г. получила особенно широкое распространение в связи с развитием ряда отраслей промышленности, потребляющих тонкоочищенные газы в качестве сырья.

В дореволюционной России Г. применялась лишь на нескольких небольших заводах, вырабатывавших светильный газ, и на металлургических заводах, где весьма несовершенно очищался доменный газ. Широкое развитие в СССР производства и потребления газов, применяемых в качестве сырья для синтеза химических продуктов и в других отраслях промышленности, где требуется тонкая очистка газообразных продуктов и извлечение из них ценных примесей, создало необходимые условия и для развития Г. В СССР ни одно промышленное предприятие не может быть пущено в эксплуатацию без обеспечения очистки выбрасываемых им в атмосферу газов от пыли и других вредных для здоровья населения примесей; в этом принципиальное отличие Г. в СССР от Г. в капиталистич. странах, где она ставит в основном только узкоутилитарные задачи. О темпе роста газоочистительных установок в Советском Союзе можно судить по тому, что, например, число действующих электрофильтров для улавливания пыли из газа с 1925 по 1941 увеличилось в несколько сот раз. Для научно-исследовательских работ и проектирования газоочистительных установок в 1930 был создан трест союзного значения «Газоочистка». Вопросами Г. занимаются также Институт общей и коммунальной гигиены Академии медицинских наук, Санитарный научно-исследовательский институт им. Эрисмана и ряд специальных институтов в разных отраслях промышленности.

Очистка газов представляет в СССР большую научно организованную область техники, располагающую многочисленными исследовательскими, конструкторскими и эксплуатационными кадрами и оснащённую разнообразной аппаратурой, с помощью которой нередко решаются комплексные производственные задачи. С целью последующего использования ценных примесей, например, производится в цветной металлургии очистка печных газов от пыли с содержанием металлов; при этом одновременно обезвреживаются газы, выбрасываемые в атмосферу. Для дальнейшего использования очищаются, например, от пыли, смол, сероводорода и т. п. коксовый и генераторный газы; при этом одновременно используются смола и сероводород. Чтобы не допустить загрязнения пылью или отравления сернистым газом окружающего воздуха, очищаются, например, удаляемые в атмосферу топочные газы котельных, в особенности работающих на угольной пыли.

Твёрдые примеси в промышленных газах мелко раздроблены и находятся в виде *пыли*

(см.) или в виде *дыма* (см.). Размеры частиц пыли весьма различны — от сотен до долей микрона; пыль, содержащаяся в промышленных газах, всегда состоит из частиц различных размеров. Размеры частиц дыма обычно меньше 1μ, но в отдельных случаях они достигают и 2—3μ. Частицы пыли отличаются от частиц дыма не только размером, но и химическим составом. Сравнительно крупные частицы пыли представляют измельчённый материал (напр. компоненты металлургич. шихты) примерно с тем же химическим составом. Частицы дыма резко отличаются от материала, из к-рого они образовались, и химический их состав зависит от содержания в материале металлов, гл. обр. летучих (мышьяк, кадмий, цинк, свинец и др.), или их соединений. В частности, во время плавки, при обжиге руд и при других металлургич. процессах происходит испарение летучих металлов и их соединений с последующей конденсацией и образованием дыма. В результате содержащаяся в отходящих при этом газах тонкая пыль нередко обогащается этими металлами (находящимися в газе в виде частиц дыма) настолько, что становится выгодным их извлечение. В производстве многих редких металлов (селен, теллур, индий и др.) такой побочный концентрат в виде пыли является единственным промышленным сырьём, так как при очень низком содержании этих элементов в полиметаллических рудах прямое их извлечение экономически невыгодно. При неполном сгорании топлива в состав дыма входит также *сажа* (см.).

Жидкие примеси присутствуют в промышленных газах в виде брызг или в виде *тумана* (см.), т. е. взвеси в газе весьма мелких жидких частиц (обычно меньше 1μ и до тысячных долей микрона), к-рые образовались в результате конденсации веществ, находившихся в газообразном состоянии. Характерным примером промышленных газов с примесью жидких частиц являются выбрасываемые в атмосферу газы сернокислотного производства, содержащие брызги и туман серной кислоты; улавливание её из этих газов составляет необходимую стадию технологического процесса и санитарное мероприятие. Генераторный и коксовый газы содержат в виде жидких частиц смолу и масла; извлечение их путём Г. даёт ценные продукты и является необходимой подготовительной стадией перед дальнейшим использованием газа.

Газообразные примеси (обычно вредные или нежелательные) в промышленных газах образуются, как правило, вместе с последними. Так, напр., генераторный и коксовый газы содержат сероводород, сероуглерод и другие органические соединения серы (тиофен, меркаптаны и пр.), к-рая всегда присутствует в исходном сырье — каменном угле. Газы металлургических печей и продукты горения топлива (см. *Дымовые газы*) почти всегда содержат в том или ином количестве сернистый ангидрид и т. д.

Очистка газов достигается средствами механическими, электрическими и физико-химическими. Механическая и электрическая Г. применяется для улавливания из газов твёрдых и жидких примесей. Для улавливания газообразных примесей применяется физико-химическая Г.

Механическая очистка газов осуществляется разными способами: воздействием на массу частиц силы тяжести, воздействием центробежной силы, использованием инерции быстро движущихся частиц, посредством фильтрации сквозь пористые материалы, путём промывки газа водой или другой жидкостью. Следует отметить, что при любом способе механической очистки особое значение имеет изменение характера газового потока (главным образом вихреобразования в нём и его скорости), несущего твёрдые или жидкие частицы; такое изменение является важнейшим фактором, способствующим их выделению.

Наиболее простым, но мало эффективным и всё реже применяемым является способ осаждения крупной пыли, обычно больше 100 μ, в т. н. пылевых камерах под действием силы тяжести. Запылённый газ, движущийся с небольшой скоростью, вводится в камеру достаточного поперечного сечения и длины с одного её конца и выводится с другого. Пыль осаждается на дне камеры. При этом на частицу (условно — шарообразной формы) действует сила тяжести

$$f_т = \frac{4}{3}\pi r^3 \gamma, \qquad (1)$$

где r — радиус частицы, γ — удельный вес материала частицы.

Из этого уравнения видно, что сила тяжести, вызывающая осаждение пыли, очень быстро уменьшается с уменьшением размера частиц; поэтому мелкую пыль (примерно менее 50 μ) в пылевой камере нормальных (технически и экономически рациональных) размеров осадить невозможно.

Под действием центробежной силы на твёрдые и жидкие частицы (при вращении газового потока) происходит их отделение от газа в т. н. циклонах. Загрязнённый газ, входящий в циклон с повышенной скоростью по касательной (рис. 1), получает вращательное движение, вследствие чего в корпусе циклона происходит выделение пыли из газа. Вращающийся у стенки корпуса циклона поток газа опускается по спирали почти до конца конуса, и пыль, вращаясь и скользя по стенке, выводится через отверстие. Освобождённый от пыли поток газа, также вращаясь, поднимается вверх, к выхлопной трубе, через к-рую и выходит из циклона. При вращении газа на частицы пыли или жидкости действует центробежная сила:

$$f_ц = \frac{4}{3}\pi r^3 \gamma \frac{W_0^2}{gR}, \qquad (2)$$

где W_0 — окружная скорость движения газа в циклоне, R — радиус циклона, g — ускорение силы тяжести (9,81 *м*/сек²).

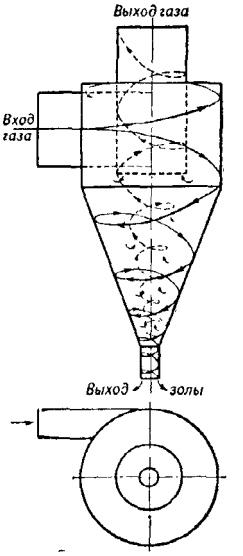


Рис. 1. Схема движения газа в циклоне.

Сравнение уравнений (1) и (2) показывает, что, поскольку W_0 обычно значительно больше, чем g и R, центробежная сила во много раз больше силы тяжести; поэтому в циклонах осаждается и сравнительно мелкая пыль, с частицами примерно в 20—30 μ. Из уравнения (2) также следует, что центробежная сила возрастает с уменьшением радиуса циклона. На этом основано применение циклонов малого диаметра (250 *мм* и менее), собираемых в общем кожухе, или так называемых батарейных циклонов. Циклоны и батарейные циклоны различных конструкций очень широко используются гл. обр. для улавливания пыли. Так, напр., они применяют-

ся при очистке отходящих газов котельных топок, работающих на пылевидном угольном топливе; в циклонах диаметром свыше 1 *м* оседает при этом до 45%, а в батарейных циклонах 75—80% весьма мелкой летучей золы.

Конструкция инерционных уловителей различных типов — т. н. пылевых мешков, жалюзийных решёток, зигзагообразных и пластинчатых отделителей и т. п. — основана на изменении направления движения газа со взвешенными в нём частицами пыли или жидкости. Удельный вес этих частиц примерно в 1—3 тысячи раз больше удельного веса газа, и они, продолжая двигаться по инерции в прежнем направлении, отделяются от газа. Кроме сил инерции, выделению из газа частиц пыли в аппаратах такого типа способствует изменение структуры газового потока (образование вихрей), вследствие чего резко снижается его транспортирующая

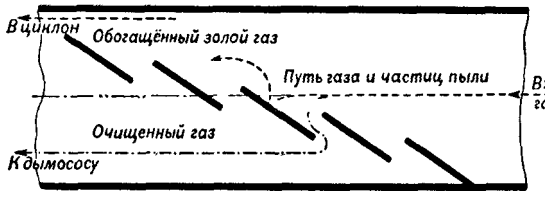


Рис. 2. Схема работы жалюзийного пылеуловителя (золоуловителя).

способность. В нек-рых аппаратах этого типа используется и сила удара частиц. Так, напр., в жалюзийном пылеуловителе (рис. 2) на пути газа наклонно установлена решётка, состоящая из ряда пластинок. После каждой пластинки соответствующая струйка газа делает резкий поворот, проходит между пластинками, затем снова поворачивает и продолжает своё движение в газоходе в первоначальном направлении, но уже по другую сторону решётки. При этом частицы пыли, несущиеся с газом, сохраняя направление своего движения, ударяются о поверхность пластинки и отражаются от неё в сторону, противоположную движению основного потока газа. В результате до 90% всего количества газа проходит сквозь решётку в значительной мере очищенным от пыли, а около 10% газа, обогащённого золой, поступает в циклон. После очистки в последнем этот газовый поток соединяется с основным потоком очищенного газа. Относительно крупная летучая зола котельных топок, работающих при слоевом сжигании угольного топлива, улавливается в инерционных пылеуловителях в количестве 70—80%.

Для очистки газов посредством фильтрации применяются тканевые и бумажные *фильтры* (см.), а также фильтры в виде слоя коксовой мелочи, гравия или каких-либо пористых материалов (напр. пористой керамики). Наиболее распространённым типом этого рода газоочистителей являются тканевые мешочные, или иначе рукавные, фильтры для очистки газов от пыли. Мешки рукавных фильтров в зависимости от характера пыли и состава газа изготовляются из шерстяной, хлопчатобумажной или специальной (например стеклянной) ткани. Газ проходит сквозь ткань, а частицы пыли задерживаются в мешках (рукавах). Рукавные фильтры состоят из металлического или (реже) деревянного кожуха (рис. 3), в нижнюю часть к-рого подаётся загрязнённый газ, поступающий затем внутрь вертикально натянутых в кожухе рукавов диаметром обычно 0,2 *м* и длиной около 3 *м*. Фильтруясь сквозь ткань рукавов, газ уходит из аппарата очищенным от пыли. При помощи специального механизма мешки периодически встряхиваются. Во время встряхивания подача газа в соответствующую секцию аппарата прекращается, и мешки продуваются обратным током чистого газа или воздуха. Осевшие на внутренней поверхности мешков частицы пыли при этом ссыпаются в нижнюю часть аппарата, откуда и удаляются. Производительность рукавных фильтров составляет примерно 40—150 $м^3$ газа в час на 1 $м^2$ фильтрующей поверхности. Служат они гл. обр. для улавливания весьма тонкой пыли. Напр., при очистке газов, отходящих от ленточных *агломерационных машин* (см.) или от *вагранжакетных печей* (см.), в рукавных фильтрах улавливается 98—99% всей пыли.

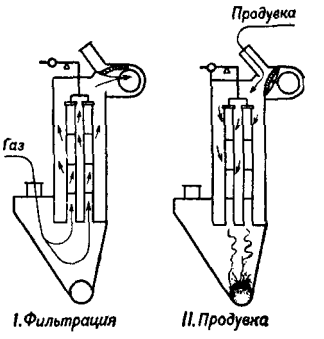


Рис. 3. Схема работы рукавного фильтра.

Очистка газов от пыли путём промывки водой производится в аппаратах статического либо динамического типа. Статические промыватели, или т. н. скрубберы (рис. 4), представляют высокие башни — пустотелые или заполненные насадкой из деревянных реек, керамических колец, кусков кокса или другого материала. Изнутри скруббер орошается водой. В аппараты без насадки вода подаётся через форсунки тонко распылённой; в аппараты с насадкой обильно смачивающая их вода поступает сверху через оросительные устройства. Запылённый газ подаётся снизу (навстречу потоку воды) либо сверху. Частицы пыли при соприкосновении с брызгами воды или с водяной плёнкой на насадке смачиваются, а затем увлекаются водой вниз и вместе с ней выводятся из скруббера. В скрубберах достигается степень очистки газа от пыли до содержания её в количестве 400—1000 *мг/м*^{3}. В работе динамического газопромывателя, так наз. дезинтегратора, сочетается мокрое осаждение пыли с действием центробежной силы. При этом в результате тонкого распыления воды вероятность встречи водя-

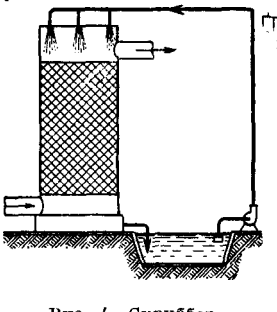


Рис. 4. Скруббер с насадкой.

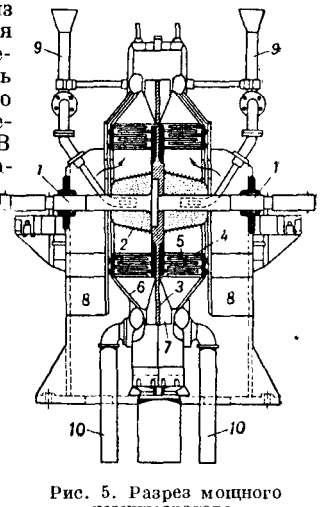


Рис. 5. Разрез мощного дезинтегратора.

ных капель с частицами пыли значительно выше, чем при работе скруббера. Конструкции дезинтеграторов весьма разнообразны. По внешнему виду они похожи на крупные вентиляторы. На рис. 5 представлен разрез дезинтегратора, широко применяемого в металлургич. пром-сти. В подшипниках этого аппарата лежит горизонтальный вал *1*, на к-рый насажен дырчатый конус *2* и стальной диск ротора *3*. С обеих сторон на диске имеются литые концентрические кольца. На последних с нек-рыми промежутками закреплены горизонтальные пальцы, т. н. бичи, *4* из круглого железа, соединённые с другой стороны кольцами из полосового железа. В промежутки между концентрич. окружностями системы бичей *4* входят концентрич. окружности системы неподвижных стержней *5*, укреплённых на кольцах в стенках статора. Кроме бичей, диск ротора несёт лопасти двух видов: лопасти *6* при вращении ротора отбрасывают воду на стенки корпуса, лопасти *7* выполняют работу вентилятора, повышая примерно на 200 *мм* водяного столба давление подвергаемого очистке газа. Запылённый газ подаётся в аппарат через патрубки *8*. Вода поступает в дырчатый конус *2* через трубы *9*. Из конуса вода отбрасывается к системе вращающихся бичей, где смешивается с газом и промывает его. Загрязнённая вода стекает по трубам *10*, а обеспыленный газ удаляется через улиткообразную часть корпуса в газоотводящий патрубок. Вид дезинтегратора другого типа (с поднятой верхней частью кожуха) показан на рис. 6. Дезинтеграторы служат обычно для тонкой очистки газа, предварительно очищенного в скрубберах. Особенно широко они применяются для обеспыливания доменного газа, к-рый после очистки в дезинтеграторе содержит лишь 20—25 *мг* пыли на 1 $м^3$. Производительность современных советских дезинтеграторов достигает 80000 $м^3$ газа в час. Из дезинтеграторов газ, сильно насыщенный водяным туманом и брызгами, подаётся в водоотделители, работа которых чаще всего основана на ударе газоводяного потока о конические преграды в сочетании с многократной переменой направления и скорости. Дезинтеграторы применяются также для извлечения из газа (напр. генераторного) содержащейся в нём в виде брызг и тумана смолы. В этом случае для промывки газа в дезинтегратор вместо воды подаётся жидкая смола.

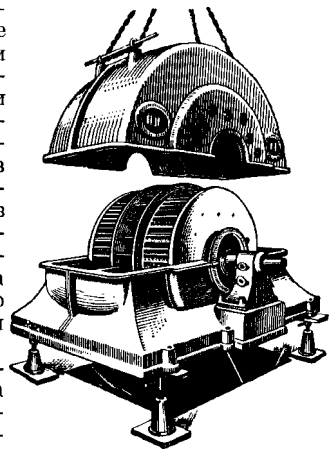


Рис. 6. Дезинтегратор с поднятой верхней частью кожуха.

Электрическая очистка газов основана на воздействии сил неоднородного электрического поля высокого напряжения (до 90000 *в*). *Электрическое поле в* электрофильтрах образуется между двумя электродами: отрицательным («коронирующим») и положительным («осадительным»). Ток к электродам подаётся от специального повысительно-выпрямительного агрегата. При достижении определённой напряжённости поля у поверхности коронирующего электрода, представляющего собой обычно проволоку диаметром 2—5 *мм*, начинается ионизация пропускаемого через электрофильтр загрязнённого газа, сопровождаемая свечением и шипящим звуком. При этом явлении, называемом «коронным разрядом», отрицательные ионы газа оседают на взвешенных в нём твёрдых или жидких частицах и заряжают их. Под действием силы электрического поля отрицательно заряженные частицы увлекаются к положительно заряженному осадительному электроду, представляющему собой трубу диаметром 150—300 *мм* либо пластину: в зависимости от этого электрофильтры делятся на трубчатые и пластинчатые. В трубчатом электрофильтре коронирующий электрод (проволока) проходит внутри трубы по её оси, в пластинчатом — он располагается посередине между двумя пластинами, расстояние между которыми составляет 200—400 *мм*. Достигнув поверхности осадительного электрода, частицы осаждаются на пей, потеряв свой заряд. Осевшие твёрдые частицы ссыпаются вниз и удаляются из электрофильтра при периодическом встряхивании электродов; жидкие частицы, укрупняясь, стекают вниз непрерывно. Трубчатые электрофильтры состоят обычно из большого числа труб (рис. 7), пластинчатые — из ряда параллельных пластин, заключённых в общий кожух; в трубчатых электрофильтрах газ пропускается вертикально, в пластинчатых — вертикально либо горизонтально. *Для улавливания* твёрдых частиц конструируются т. н. сухие либо мокрые электрофильтры; в первых пыль улавливается в сухом виде, во вторых — в состоянии, при к-ром на частицах конденсируется влага из газа, охлаждённого до точки росы. Для очистки от осевшей на них пыли электроды в мокрых электрофильтрах не встряхиваются, а периодически или непрерывно промываются водой. Степень очистки газов от трудно улавливаемой малоэлектропроводной пыли (гл. обр. окислов металлов) в мокрых электрофильтрах значительно выше, чем в сухих, благодаря укрупнению частиц и повышению их электропроводности в результате адсорбции влаги. Например, при очистке *доменного газа* (см.) с начальной запылённостью 10—20 $г/м^3$ он пропускается раньше через скруббер, где очищается до 500—800 $мг/м^3$, а затем через мокрый электрофильтр, после чего остаётся лишь 15—20 *мг* пыли на 1 $м^3$ газа. При очистке же печных сернистых газов (отходящих от механических печей) от содержащейся в них в количестве 5—6 $г/м^3$ огарковой пыли в сухом электрофильтре её остаётся около 200 $мг/м^3$.

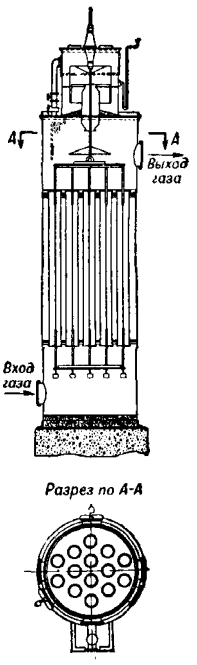


Рис. 7. Трубчатый электрофильтр.

Физико-химическая очистка газов применяется, как было указано, для выделения содержащихся в них газообразных примесей. Выделение это производится одним из следующих способов: промывкой газов растворителями примесей (абсорбция); промывкой газов растворами реагентов, связывающих примеси химически (химическая абсорбция); поглощением примесей твёрдыми активными веществами (абсорбция); путём применения способов каталитич. превращения; посредством применения способов физического разделения.

А б с о р б ц и я газообразных примесей растворителями производится путём промывки ими газов в орошаемых аппаратах типа скрубберов (см. выше) либо в так называемых барботёрах (см. *Барботирование*); в последних газ пропускается (барботирует) сквозь жидкий растворитель. В качестве растворителей применяются такие вещества, к-рые, хорошо растворяя подлежащую извлечению газообразную примесь, вовсе или почти не растворяют остальных составляющих газовой смеси. Так производится, напр., улавливание водой аммиака из коксового газа, улавливание различными маслами ароматических углеводородов из коксового газа, извлечение путём промывки водой углекислоты из различных генераторных и других газов и т. д. В том случае, если необходимо использовать уловленные продукты, их извлекают из насыщенного ими растворителя путём дестилляции.

Очистка газов средствами х и м и ч е с к о й а б с о р б ц и и производится в аппаратах аналогичного типа. Применяемые растворы реактивов химически связывают извлекаемые газовые примеси. Затем растворы нередко регенерируются, т. е. в результате тех или иных операций связанные примеси выделяются и свойства растворов восстанавливаются. Примером химической абсорбции может служить очистка от сероводорода газов — генераторных, коксовых, получаемых в процессе нефтепереработки и природных — путём применения мышьяково-щелочного, этаноламинового и других растворов. При мышьяково-щелочном методе извлекаемый из газа сероводород связывается оксисульфомышьяковой солью, находящейся в водном растворе, по реакции:

$$Na_4As_2S_6O_3 + H_2S = Na_4As_2S_6O + H_2O.$$

Затем раствор регенерируется путём окисления кислородом продуваемого сквозь него воздуха. При этом выделяется элементарная сера по реакции:

$$Na_4As_2S_6O + \frac{1}{2}O_2 = Na_4As_2S_6O_3 + S.$$

Таким образом, в этом случае сера получается в качестве ценного побочного продукта.

Для очистки и использования газов с небольшим количеством сернистого ангидрида SO_2 (газы цветной металлургии, дымовые и пр.) применяют т. н. аммиачный (циклический) метод, основанный на поглощении SO_2 из охлаждённого до 30—35° С газа водным раствором сульфита аммония по реакции:

$$SO_2 + (NH_4)_2SO_3 + H_2O \rightleftarrows 2NH_4HSO_3.$$

Насыщенный раствор, содержащий гл. обр. бисульфит аммония NH_4HSO_3, нагревается до кипения, вследствие чего реакция начинает протекать по уравнению справа налево, раствор регенерируется и из него выделяется сернистый ангидрид, используемый затем в разных производствах.

А д с о р б ц и я газообразных примесей производится с помощью различных пористых активных веществ: активированного угля, силикагеля, бокситов и др. Молекулы веществ, составляющих вредную примесь к газам или воздуху, адсорбируются на поверхности поглотителя, а после насыщения его отгоняются продувкой горячего воздуха или перегретого пара. При помощи активированного угля производится, напр., очистка удаляемых в атмосферу промышленных газов от органических соединений серы (тиофена, меркаптанов и др.).

В последнее время применяется адсорбция газообразных примесей в движущемся слое адсорбента. Этим достигается лучшее извлечение газообразных примесей, чем при адсорбции в неподвижном слое; кроме того, процесс протекает не периодически, а непрерывно. Адсорбция производится в этом случае в особой колонне. Верхняя часть её представляет трубчатый охладитель адсорбента, к-рый движется по трубам сверху вниз; охлаждающая вода омывает трубы снаружи. В средней части колонны, куда поступает охлаждённый адсорбент, производится извлечение из поступающего газа газообразных примесей. Насыщенный адсорбент поступает в нижнюю часть колонны, где путём нагрева из него выделяется (десорбируется) извлечённая примесь. Нагрев адсорбента, движущегося по трубам, производится при помощи пара или какого-либо иного кипящего при высокой температуре теплоносителя. Выходящий из колонны горячий адсорбент транспортируется газодувной машиной в верхнюю часть колонны, в охладитель. Поддерживаемое в колонне давление газов позволяет производить отдельно отбор очищенного газа и выделенной из адсорбента газообразной примеси.

Путём к а т а л и т и ч е с к о г о п р е в р а щ е н и я содержащиеся в газах вредные газообразные примеси превращаются в другие вещества, легче улавливаемые либо полезные; иногда превращение и улавливание совмещаются в одном процессе. Так производится, напр., очистка газов от органических соединений серы (сероуглерода, сероокиси углерода, тиофена, меркаптанов); соединения эти при 300—400°С, в присутствии водорода или водяного пара, превращаются на катализаторе (бурая окись железа) в сероводород, к-рый затем извлекается из газа. При помощи активированного угля особого сорта, путём каталитического превращения, подвергаются очистке от сероводорода нек-рые газы; сероводород окисляется присутствующим в газе кислородом по реакции $H_2S + \frac{1}{2}O_2 = H_2O + S$; образующаяся сера удерживается на поверхности угля, играющего роль адсорбента, в количестве примерно до 80% его веса; затем сера извлекается посредством промывки угля её растворителем — сернистым аммонием.

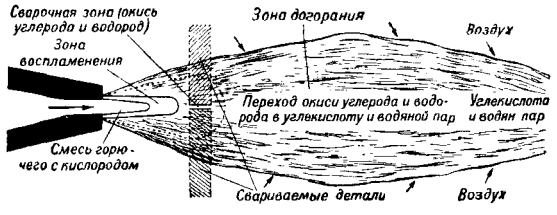
Очистка способом ф и з и ч е с к о г о р а з д е л е н и я осуществляется при охлаждении и сжатии газа, с превращением нежелательных компонентов в жидкость. Так, напр., при охлаждении генераторного газа до 30—35°С из него удаляется излишняя влага.

Следует заметить, что извлечение из промышленных газов газообразных примесей с целью как обезвреживания газов, выбрасываемых в атмосферу, так и использования примесей, часто представляет собой довольно сложное химическое производство. Однако продукты его в той или иной мере (нередко полностью, а иногда и с избытком) окупают затраты на Г. В частности, количество извлекаемых из промышленных газов сернистых соединений (сероводорода, сернистого ангидрида) непрерывно увеличивается и приобретает всё более существенное значение в балансе содержащего серу сырья.

Лит.: З а л о г и н Н. Г. и Ш у х е р С. М., Очистка дымовых газов, М. — Л., 1948; Е г о р о в Н. Н. [и др.], Очистка от серы коксовального и других горючих газов, М., 1950; Ш н е е р с о н Б. Л., Электрическая очистка газов, М., 1950; Ж е б р о в с к и й С. П., Электрофильтры, М. — Л., 1950; Н у с и н о в Г. О., Обработка горючих газов, М. — Л., 1942; С м у х н и н П. Н. и К о у з о в П. А., Центробежные пылеотделители-циклоны, М. — Л., 1935; Л у к ь я н о в П. М., Курс химической технологии минеральных веществ, ч. 1—3, М. — Л., 1925—33; П е р р и Д., Справочник инженера-химика, пер. с англ., т. 2, М., 1947 (отд. 7); Э й л е р В. А., Очистка доменного газа, пер. с нем., М. — Л. — Свердловск, 1933.

ГАЗОПЛАМЕННАЯ ОБРАБО́ТКА — технологический процесс обработки металлов (а иногда и неметаллических материалов), при к-ром используется концентрированный местный нагрев, создаваемый в результате интенсивного сгорания смеси углеводородных горючих преимущественно с чистым кислородом. Г. о. может осуществляться в виде *газовой сварки, пайки* (см.) с использованием газового пламени, *газопрессовой сварки* (см.), пламенной *закалки* (см.), кислородной разделительной и поверхностной резки (см. *Кислородная резка*), металлизации распылением с использованием газовых аппаратов (см. *Металлизация*), нагрева газовыми горелками при правке, гибке, пламенной очистке и др. В исходном состоянии углеводородные горючие и их смеси, используемые при Г. о., могут быть газообразными, растворёнными,сжиженными или жидкими. Качественная характеристика горючего для Г. о. определяется температурой, развиваемой в рабочей зоне пламени, и количеством тепла, к-рое может быть полезно использовано при данном виде Г. о. Наилучшей качественной характеристикой обладает *ацетилен* (см.). Другие горючие, напр. природные и коксовые газы, нефтегазы, пропано-бутановые смеси, бензин, керосин, могут быть эффективно использованы лишь при кислородной резке и частично при поверхностной закалке и пайке. При всех остальных видах Г. о. применение этих горючих не обеспечивает высокой производительности, а в ряде случаев вообще невозможно. Если требуется пламя с низкой температурой (пайка легкоплавких металлов, сварка пластмасс), то в качестве окислителя используется воздух.

Рабочим элементом Г. о. является сварочное газокислородное пламя (см. рис.), состоящее из трёх



основных зон: 1) зона воспламенения, или конус (ядро) пламени, на внутренней оболочке которого происходит разложение углеводородов и их воспламенение; раскалённые частицы углерода придают этой зоне ослепительно белое свечение; 2) сварочная зона (непосредственно примыкающая к ядру пламени), в к-рой происходит неполное окисление углерода и водорода подаваемым из горелки кислородом; 3) зона догорания (основной факел пламени), в к-рой продукты неполного сгорания, образующиеся во второй зоне, догорают за счёт кислорода воздуха, окружающего пламя. Наиболее высокую температуру пламя имеет во второй зоне на небольшом расстоянии от вершины конуса. Кроме того, эта зона, благодаря наличию в ней значительных количеств окиси углерода и водорода, обладает восстановительными свойствами по отношению к окислам железа и меди. В связи с этим при сварке, а также при большинстве других видов Г. о. соприкосновение пламени с металлом осуществляется именно во второй зоне.

Лит. см. при ст. *Газовая сварка.*

ГАЗОПОГЛОТИ́ТЕЛЬ (устарелое — г е т т е р) — вещество, применяемое в вакуумных приборах для связывания остаточных газов при откачке, а также газов, выделяющихся на внутренних поверхностях приборов во время работы. Наиболее употребительный газопоглотитель, применяемый в производстве осветительных ламп, — красный фосфор, слой к-рого предварительно наносится на нить накаливания. При первом прогреве нити фосфор испаряется, связывает химически кислород и пары воды и образует на внутренней поверхности колбы прозрачный слой, адсорбирующий прочие остаточные газы. В производстве радиоламп обычно применяется бариевый газопоглотитель, наносимый на колбу во время откачки в результате прогрева таблетки, содержащей барий. Этот Г. поглощает азот, кислород, водород, CO_2 и CO. В качестве Г. применяется также магний, в отличие от бария плохо связывающий водород. Тантал, наоборот, удовлетворительно связывая кислород и азот, особенно активно поглощает водород. Для приготовления газопоглотителей применяются также кальций, алюминий и стронций (см. *Вакуумная техника*).

ГАЗОПОДОГРЕВА́ТЕЛЬ — теплообменное устройство, служащее для предварительного подогрева теплом отходящих газов газообразного топлива, предназначенного для сжигания в промышленных печах и котельных агрегатах. В промышленных печах применяются как рекуперативные Г., в к-рых передача тепла от отходящих газов горючему газу происходит через стенки каналов, омываемые с одной стороны горючими, а с другой отходящими газами (см. *Рекуператор*), так и регенеративные Г., в к-рых горючие и отходящие газы попеременно пропускаются через одни и те же каналы (насадки) (см. *Регенератор*). В котельных установках применяются только рекуперативные Г.

Подогрев газообразного топлива в промышленных печах, так же как и подогрев воздуха (см. *Воздухоподогреватель*), обеспечивает повышение температуры рабочего пространства печи, делает возможным использование низкокалорийных газов, напр. доменного и генераторного (см. *Газы горючие*), и повышает экономичность печи. Температура подогрева газа в промышленных печах, в зависимости от их назначения, колеблется от 300—400° С до 800—1000° С. Комплексный подогрев газообразного топлива и воздуха обеспечивает значительное повышение кпд промышленных печей. В паровых котлах газ (обычно доменный) подогревается до 300—400° С, что помимо увеличения кпд повышает паропроизводительность. К рекуперативным Г. предъявляются требования высокой газоплотности во избежание просачивания горючих газов в газоходы и в воздушный тракт, что может привести к образованию взрывоопасной смеси. Рекуперативные Г. изготовляются из стали [углеродистой, алитированной (см. *Алитирование*) или жароупорной]. Выбор материала определяется в основном температурными условиями, в к-рых должен работать Г. В сталеплавильных и стекловаренных камерных печах применяются регенеративные Г., к-рые по конструкции и условиям работы аналогичны *воздухоподогревателям*.

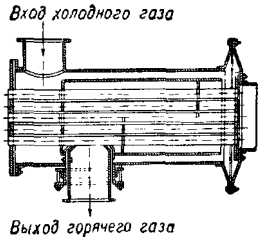


Рис. 1.

На рис. 1 показан рекуперативный трубчатый Г., в к-ром отходящие газы движутся внутри труб, а горючие газы — между ними. На рис. 2 показана секция рекуперативного подогревателя МЭИ. В нём трубы из углеродистой стали, внутри к-рых проходит горючий газ (или воздух), залиты

в чугунную броню, в к-рой устроены каналы для прохода отходящих газов.

Г. снабжаются автоматическими устройствами, к-рые при понижении давления газа перед горелками до 20—30 *мм* водяного столба обеспечивают

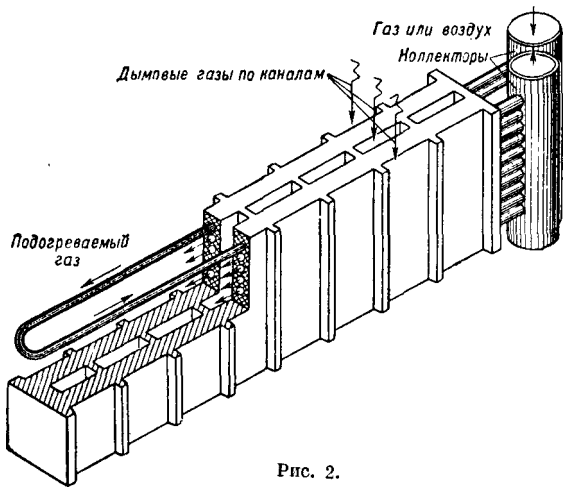


Рис. 2.

отсечку подачи газа и продувку Г. во избежание распространения горения (взрыва) в газопроводах.

Лит.: Лебедев П. Д. и Щукин А. А., Фабрично-заводская теплотехника, М. — Л., 1948 (имеется библиография); Гинзбург Д. Б., Стекловаренные печи, 2 изд., М.—Л., 1948 (имеется библиография); Линчевский В. П., Нагревательные печи, 2 изд., М., 1948; Общая теплотехника, под ред. С. Я. Корницкого и Я. М. Рубинштейна, М. — Л., 1948.

ГАЗОПРЕ́ССОВАЯ СВА́РКА — технологический процесс обработки металлов, имеющий целью получение неразъёмного соединения стыкуемых частей путём местного нагрева их газокислородным пламенем до пластич. состояния и приложения к стыкуемым частям внешнего давления. Г. с. является видом *газопламенной обработки* (см.). Свариваемые части нагреваются при Г. с. одновременно по всей площади сечения стыка специальными многопламенными горелками (см. *Горелка сварочная*), головки к-рых соответствуют по форме конфигурации свариваемых частей. Внешнее давление вызывает осадку и способствует пластичной сварке соединяемых частей. Добавки металла в виде присадочных прутков при Г. с. не требуется. В качестве горючего, как правило, используется *ацетилен* (см.). Г. с. успешно соединяют детали, выполненные из углеродистых и легированных сталей, а также из меди, латуни и алюмивиевых сплавов.

Различают два вида Г. с.: 1) с торцевым нагревом, когда плоская горелка с двусторонним пламенем вводится между стыкуемыми частями и нагревает всю торцевую площадь обычно до оплавления, и 2) с охватывающим нагревом, когда пламя располагается по периметру стыкуемых частей и нагрев производится до пластического состояния. Г. с. обычно механизирована. Установка для Г. с. включает в себя: зажимное центрирующее устройство, многопламенную горелку для нагрева стыкуемых частей, устройство для питания горелки газами, осадочное (сжимающее) устройство, а также регулирующие и контрольные приборы. Установки для Г. с. могут быть использованы как в полевых, так и в строительно-монтажных и цеховых условиях. Наиболее эффективно применение Г. с. при сварке магистральных трубопроводов и железнодорожных рельсовых путей в полевых условиях. Время нагрева и осадки одного стыка трубопровода составляет, независимо от его диаметра, 1—3 мин., что позволяет сваривать в течение часа до 8 стыков магистральных трубопроводов большого диаметра. В цеховых условиях Г. с. успешно применяется для сварки специального инструмента, труб диаметром более 70 *мм* и др.

Г. с. требует меньших капитальных затрат, чем аналогичная по принципу действия и производительности *контактная электросварка* (см.), и не нуждается в мощных, трудно передвигаемых источниках электропитания. Расход ацетилена при Г. с. трубчатых сечений составляет от 4 до 9 *л* на 1 *см*^{2} сечения стыка, а при Г. с. сплошных сечений — от 8 до 14 *л*. Недостаток Г. с. — сравнительная трудность автоматизации и относительная сложность оборудования.

Лит.: Фалькевич А. С., Черняк В. С., Сварка и обработка металлов газокислородным пламенем, М., 1950; Владимирский Т. А., Никитин М. С., Технология газопрессовой сварки, М., 1950.

ГАЗОПРОВО́Д — сооружение, предназначенное для передачи горючих газов от места их добычи (или выработки) к пунктам потребления. По своему назначению Г. делятся на: 1) магистральные, по к-рым газ от места добычи или производства подаётся на большие расстояния для снабжения городов; 2) местные (газосборные, газораспределительные), предназначенные, напр., для сбора природного газа на промыслах, для распределения газа в городах (см. *Газовая сеть*), на предприятиях и т. п.; 3) внутренние, служащие для распределения газа внутри жилых и производственных помещений. Магистральные Г., обеспечивающие дальнее газоснабжение, позволяют осуществить рациональное использование ресурсов природных и искусственных газов и правильное размещение газовырабатывающих предприятий. При наличии магистрального Г. использование горючих газов для энергетических и технологических целей может производиться на расстоянии сотен и тысяч километров от места их добычи или производства. Во времена глубокой древности для сооружения Г. применялись деревянные трубы; так, напр., в Китае в начале нашей эры существовали бамбуковые Г. для передачи природного газа; в некоторых странах (Америка, Англия и др.) деревянные Г. сооружались даже в середине 19 в. Иногда Г. сооружались из цветных металлов (свинцовые, медные и др.). С конца 18 в. получили большое распространение чугунные Г. В настоящее время Г. выполняются из стальных труб. Чугунные и асбоцементные трубы применяются только в отдельных случаях, напр. при сооружении местных Г., работающих при давлениях не выше 6 атм.

По строительному признаку все Г. делятся на подземные и надземные. Магистральные и местные Г. обычно укладываются в земле траншейным методом, как правило, ниже зоны промерзания грунта (в средних широтах европейской части СССР — на глубине 2—2,5 *м*). Наряду с этим осваивается укладка газопроводов в зоне промерзавия грунтов (на малых глубинах). В отдельных случаях магистральные и местные Г. прокладываются на огнестойких эстакадах, опорах, мостах и даже по поверхности земли. Внутренние Г. укрепляются обычно на стенах. Соединение труб Г. осуществляется методами, обычными для трубопроводов. При сооружении магистральных и местных Г. трубы соединяются при помощи сварки. Стальные трубы Г. в целях предохранения их от коррозии покрывают снаружи антикоррозийной изоляцией. На магистральных Г. для этой цели применяется также катодная и протек-

торная защита. Для расчёта Г., работающих под повышенным и высоким давлением, обычно применяется эмпирическая формула:

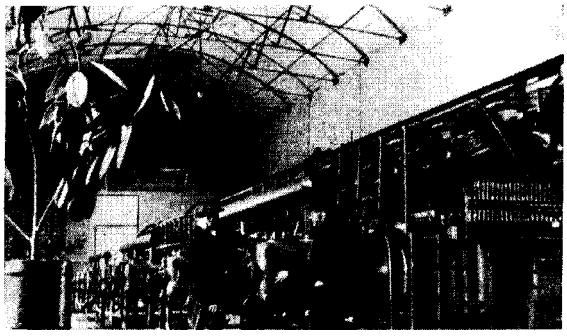
$$Q = 20{,}21\, D^{8/3}\sqrt{\frac{P_н^2 - P_к^2}{\gamma \cdot T \cdot L}},$$

где Q — производительность Г. в $м^3$/час; D — внутренний диаметр Г. в *см*; $P_н$ и $P_к$ — начальное и конечное давление (абсолютное) газа в $кг/см^2$; γ — плотность газа, отнесённая к плотности воздуха; T — температура газа в градусах абсолютной шкалы; L — длина Г. в *км*. Для расчёта Г. низкого давления (городские газораспределительные сети, внутренние Г.) можно пользоваться формулой:

$$H = 660\lambda \cdot \frac{Q^2 l}{D^5},$$

где H — перепад давления газа в *мм* водяного столба; l — длина Г. в *м*; λ — коэфициент трения; остальные обозначения те же.

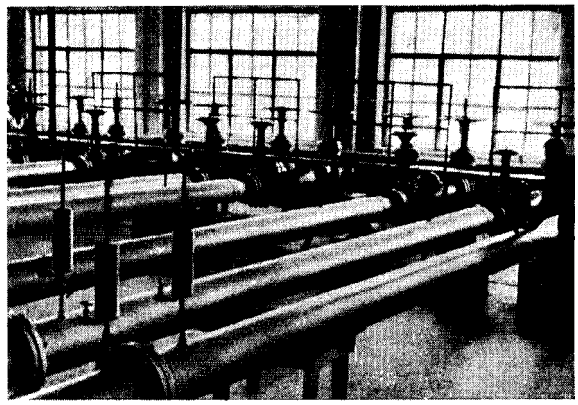
Сооружение магистрального Г. выполняется по следующей технологической схеме: а) доставка на трассу стальных труб и соединение их между собой при помощи сварки; б) чистка поверхности



Компрессорная станция газопровода Саратов — Москва имени И. В. Сталина.

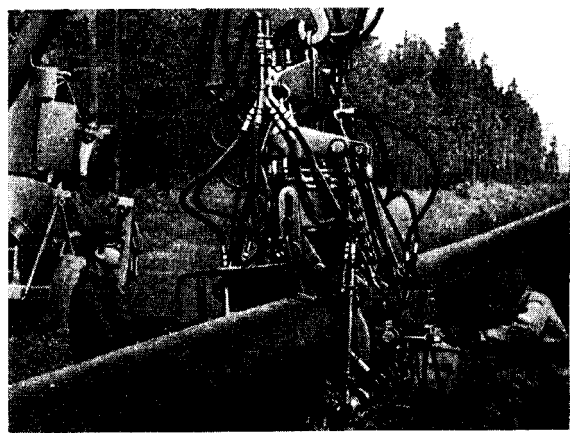
труб до металлич. блеска и нанесение противокоррозийной изоляции, предохраняющей металл от разъедания различными химическими веществами, имеющимися в почве; в) рытьё траншей, затем укладка в траншеи сваренных участков Г. и соединение их между собой; г) испытание Г. в целом на прочность и плотность сжатым газом или воздухом; д) засыпка газопровода землёй. Одновременно с укладкой труб устанавливается арматура: водоотводчики для удаления конденсата; отключающие задвижки, размещаемые в специальных колодцах через каждые 20 *км*, а также у переходов через водные и другие преграды; устройства для удаления путём продувки ржавчины, пыли и других механич. загрязнений; измерительные приборы — манометры и термометры. Вдоль трассы сооружается телефонная (селекторная) связь, через определённые интервалы — жилые дома для обходчиков, наблюдающих за состоянием магистрального Г. Все основные виды работ при сооружении магистральных Г. механизированы. Специальные машины, выполняющие отдельные операции, работают последовательно, благодаря чему строительство магистральных Г., проводимое обычно одновременно в нескольких районах трассы, осуществляется со скоростью нескольких километров в сутки.

В качестве движущей силы для транспортирования горючих газов используется естественное давление природного газа, выделяющегося из



Газораспределительная станция газопровода Дашава — Киев.

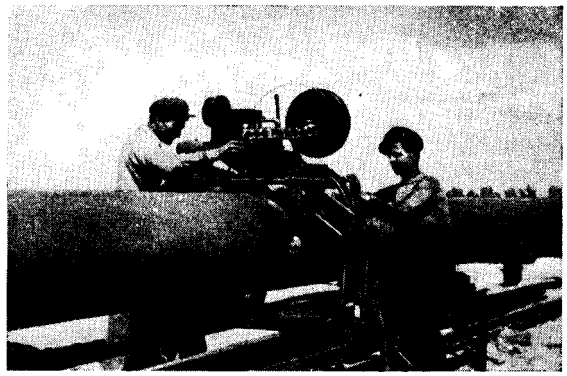
скважин, или же давление, создаваемое компрессорами или другими газонагнетательными машинами (эксгаустерами, газодувками и др.), приводимыми в движение электромоторами, двигателями внутреннего сгорания, паровыми или газовыми турбинами. Давление в магистральных Г. большой протяжённости поддерживается при помощи компрессоров. Технико-экономические расчёты показывают, что наиболее правильным является режим дальнего газоснабжения, при к-ром начальное давление газа на участках Г. равно 50—56 атм., а конечное давление перед компрессорными станциями — 28—35 атм. (степень сжатия в пределах 1,5—1,8). Обычно компрессорные станции сооружаются через каждые 100—150 *км* протяжённости Г. На компрессорных станциях, кроме нескольких компрессоров с газовыми двигателями, устанавливаются сепараторы для очистки поступающего газа от механических примесей и газовые холодильники. На каждой компрессорной станции имеются масляное хозяйство,



Газопрессовая сварка труб.

водяное хозяйство, электростанция, лаборатория, мастерские, аварийная служба, располагающая всеми видами транспорта для передвижения вдоль трассы.

При первой (головной) компрессорной станции или в начале магистрального Г. сооружаются установки для осушки газа и очистки его от сернистых и некоторых других соединений. В конечном пункте магистральный Г. разветвляется на два, а иногда и более, направления, к-рые заканчиваются газораспределительными станциями. Эти станции служат для понижения давления газа, регулирования его потребления городом и учёта расхода газа.



Сварка труб автоматической головкой под слоем флюса.

Вблизи от этих станций сооружаются *газгольдеры* (см.) для хранения запасов газа, достаточных для бесперебойного газоснабжения потребителей в часы пик. Наполневие газгольдеров газом производится в период сокращённого расхода его бытовыми потребителями, обычно ночью. Для придания природному газу резкого запаха к нему добавляют пахучее вещество (одорант), напр. этилмеркаптан (C_2H_5SH). Одоризация позволяет быстрее обнаружить утечку газа и тем самым сделать более безопасным его применение. Пройдя газораспределительные станции, газ поступает в систему городских Г. Большинство современных магистральных газопроводов с трубами диаметром от 300 до 650—700 *мм* работают при давлениях до 55 атм. Обычно применяются тонкостенные трубы из высококачественной стали. При этом трубы диаметром 300 *мм* и более, рассчитанные на давление 55 атм., имеют стенки толщиной около 6 *мм*.

В Советском Союзе газовая промышленность получила в последние годы значительное развитие. Первый магистральный Г. был построен в 1940—41 от газового месторождения Дашава (УССР) до г. Львова (протяжение 69 *км*, диаметр труб 300 *мм*). В 1943 введён в действие магистральный Г. природного газа Бугуруслан — Куйбышев (длина 160 *км*, диаметр труб 350 *мм*). В 1945—47 был построен дальний магистральный Г. Саратов—Москва имени И. В. Сталина для подачи природного газа месторождений Елшанское и Курдюмское, расположенных вблизи г. Саратова. Длина этого Г. составляет 843 *км*, диаметр его труб равен 320 *мм*. На газопроводной магистрали сооружено 6 мощных компрессорных станций, повышающих давление газа. Строительство и освоение первого дальнего Г. Саратов — Москва положило начало широкому развитию газовой индустрии СССР. Богатейшие газовые месторождения в УССР позволили осуществить в 1946—48 строительство дальнего Г. Дашава—Киев протяжением 513 *км*. Сооружён и пущен в эксплуатацию магистральный Г. искусственного газа Кохтла-Ярве—Ленинград протяжением 203 *км*.

Советский Союз обладает мощными ресурсами природных газов, многочисленными коксохимическими заводами, а также огромнейшей сырьевой базой в виде низкосортных углей, пригодных для получения искусственного высококалорийного газа. Все перечисленные источники горючих газов являются солидной базой для развернувшегося строительства газопроводов большой протяжённости.

Лит.: Бородин И. В., Сооружение магистральных газопроводов, М. — Л., 1948; Ширин П. К., Магистральные стальные трубопроводы, М., 1949; Притула В. А., Транспорт нефти и газа, М. — Л., 1948; Экман Ф. И., Газопроводы и газовые установки, М. — Л., 1936.

ГАЗОРАЗРЯ́ДНЫЕ ПРИБО́РЫ (ионные приборы, или приборы с электрическим разрядом в газе) — разновидность электровакуумных приборов, использующих газы или пары для создания электрич. разряда. К ним относятся: а) выпрямители тока неуправляемые — ртутные выпрямители, *газотроны* (см.), управляемые — *тиратроны*, *игнитроны* (см.); б) стабилизаторы напряжения и делители напряжения; в) разрядники — линейные для предохранения от перенапряжений линий связи и установок и коммутационные — для радиолокационных установок; г) источники света — *люминесцентные лампы* и *газосветные лампы* (см.), а также электрич. дуговые лампы. Г. п. бывают с холодным или горячим катодом, размерами от нескольких сантиметров при мощности в доли ватта, в стеклянном или керамич. баллоне до больших установок с метровыми габаритами, в металлич. оформлении и мощностью в сотни киловатт. В баллоне Г. п. расположено несколько изолированных между собой электродов: катод, анод (или несколько анодов) и в нек-рых случаях управляющие и защитные электроды (сетки, зажигательные электроды, экраны).

ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕ́НИЕ — периодическое действие впускных и выпускных органов двигателя внутреннего сгорания, обеспечивающее заполнение цилиндров свежим зарядом и удаление отработавших газов. В зависимости от типа и конструкции двигателя Г. выполняется кла-

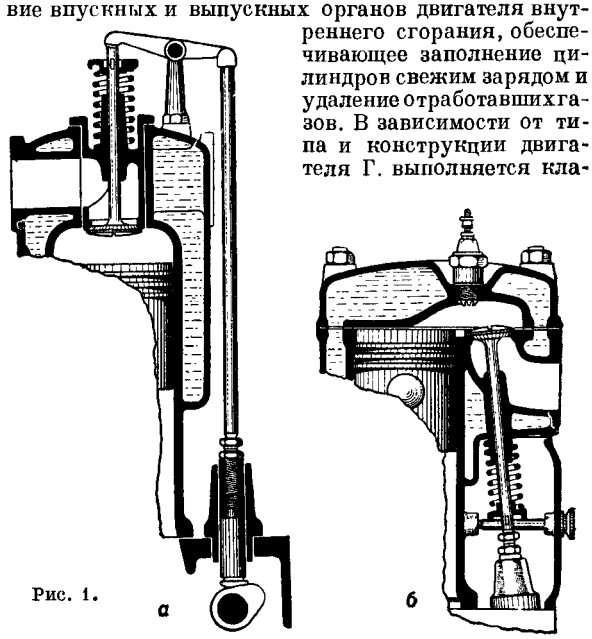


Рис. 1. *а* *б*

панным, золотниковым, щелевым или комбинированным — клапанно-щелевым, золотниково-щелевым.

При клапанном Г. известно два основных вида расположения клапанов: клапаны, расположенные в головке цилиндра, — верхняя, или подвесная, система (рис. 1, *а*), и клапаны, расположенные в блоке цилиндров, — нижняя, или боковая, система (рис. 1, *б*). Встречается и другое расположение клапанов. В подвесной системе (рис. 2) кулачки, управляющие

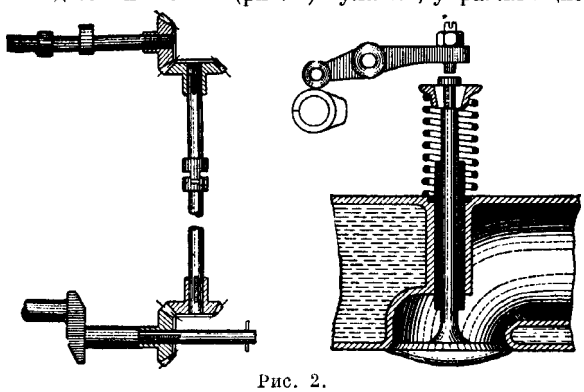


Рис. 2.

клапанами, располагаются либо над головкой цилиндров, либо снизу в блоке двигателя. В первом случае кулачковые валики приводятся в движение от коленчатого вала двигателя при помощи шестерёнчатой или цепной передачи и промежуточного вертикального вала. Такое Г. распространено в авиационных двигателях. Во втором случае кинематическая связь между кулачком и клапаном осуществляется при помощи толкателей, штанг и коромысел. Подобное Г. применяется в автомобильных двигателях.

Боковая система Г. проще подвесной и является обычной для большинства автомобильных, тракторных и других двигателей.

В судовых и тепловозных двигателях внутреннего сгорания Г. устроено так, что позволяет изменять направление вращения коленчатого вала. Для этого имеются дополнительные реверсивные устройства (см. *Реверсирование*).

Золотниковое Г. отличается от клапанного тем, что распределение свежего заряда по цилиндрам и освобождение от отработавших газов производится не клапанами, а *золотниками* (см.). Привод золотников осуществляется от коленчатого вала двигателя либо при помощи кривошипного или эксцентрикового его устройства, либо при помощи цепи. При гильзовом Г. между поршнем и цилиндром помещаются две гильзы, имеющие в верхнем конце прорези. В нужные моменты прорези гильз совмещаются с прорезями в стенках цилиндра и полость цилиндра сообщается либо с впускным, либо с выпускным трубопроводом. Существуют двигатели, имеющие по одной гильзе на цилиндр; в этом случае гильза, кроме поступательного движения, совершает и угловые перемещения.

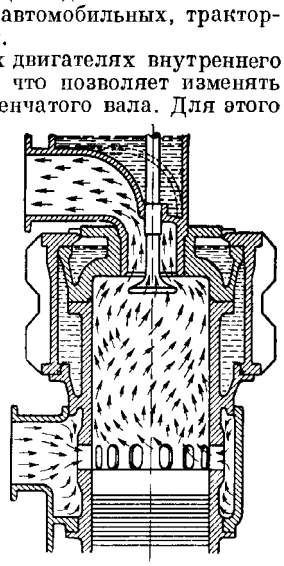


Рис. 3.

Щелевое Г. применяется в двухтактных двигателях. Для осуществления щелевого Г. в стенках цилиндра имеются щели (окна), которые открываются или закрываются поршнем, движущимся в цилиндре.

Наиболее распространённым видом комбинированного Г. является клапанно-щелевое (рис. 3), при к-ром цилиндр двигателя освобождается от отработавших газов через выпускной клапан. Через щелевое устройство в момент открытия в цилиндр поступает свежий заряд.

Преимущества бесклапанного Г. перед клапанным: лучшее наполнение и очистка цилиндров, бесшумность в работе. Однако бесклапанное Г. не получило широкого распространения из-за сложности конструкции, вызывающей нек-рые затруднения в эксплуатации.

ГАЗОСВЕ́ТНАЯ ЛА́МПА (газосветная трубка) — источник света, в котором используется свечение газов или паров, возникающее при прохождении через них электрического тока (см. *Электрические разряды в газах*).

Г. л. получили широкое применение в технике и в лабораторной практике. Вместе с тем Г. л. широко используются также и для освещения.

Одно из первых наблюдений свечения паров при электрическом разряде, в результате трения ртути о стекло, принадлежит М. В. Ломоносову. В 1757 Ломоносов писал: «Свет в трубках без воздуха (со ртутью) электрический. Доказание от трясения и что отвращается от заднего бока». В. В. Петров, открывший в 1802 дуговой разряд, обратил особое внимание на световые явления, сопровождающие этот вид разряда. Он следующим образом описывал наблюдавшийся им дуговой разряд в воздухе между электродами из древесного угля: «...является между ними яркий белого цвета свет или пламя, от которого оные угли скорее или медлительнее загораются, и от которого темный покой довольно ясно освещен быть может». Источником электрич. напряжения была «огромная наипаче баттарея». В лабораториях Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ), Государственного оптического института (ГОИ), Московского электролампового завода (МЭЛЗ), а также в других научных учреждениях и на заводах разработано большое число разнообразных Г. л. и поставлено их производство. Большое развитие Г. л. получили также и за рубежом.

Общие свойства. Г. л. представляет собой наполненную газом стеклянную или кварцевую колбу цилиндрической, сферической или какой-либо другой формы с впаянными металлическими электродами. Всё разрядное пространство между отрицательным электродом (катодом) и положительным электродом (анодом) может быть разделено на четыре основные области: 1) первое катодное тёмное пространство — КТП; 2) катодное, или отрицательное, свечение — КС; 3) фарадеево, или второе тёмное, пространство — ФТП; 4) положительный столб — ПС.

При уменьшении расстояния между электродами первые три области остаются без изменения, а длина положительного столба сокращается. В большинстве Г. л. используется интенсивное свечение положительного столба разряда. В отличие от ламп накаливания, дающих излучение с непрерывным спектром, Г. л. излучают линейчатый спектр, причём спектральный состав излучения Г. л. определяется наполняющим газом и условиями разряда (давление, сила тока и т. д.). Для специальных примене-

ний — сигнализация, реклама, интерферометрия и т. д. — линейчатый характер спектра Г. л. весьма пригоден, но для общего освещения бедность спектра Г. л. является недостатком, приводящим к искажению цветов освещаемых предметов. В *люминесцентных лампах* (см.), созданных С. И. Вавиловым с сотрудниками, этот недостаток устранён при помощи *люминофоров* (см.). Основное преимущество Г. л., по сравнению с лампами накаливания, состоит в значительно более высоком кпд преобразования электрич. энергии в световую. Механизм превращения электрич. энергии в Г. л. довольно прост и определяется взаимодействием свободных электронов и атомов.

При прохождении электрич. тока в газе образуется своеобразная смесь из нейтральных атомов, ионов и электронов. При этом электрич. поле, поддерживающее разряд, ускоряет электроны, но не действует на атомы. В результате «электронный газ» может обладать «электронной температурой», в сотни раз превышающей температуру газа и составляющей десятки и даже сотни тысяч градусов. Различие между электронной и газовой температурами тем меньше, чем больше число соударений между электронами и атомами. С ростом плотности или давления газа это число соударений растёт и «электронная температура» приближается к температуре газа. При давлениях порядка атмосферного обе температуры практически равны между собой. Между электронами и атомами происходят как упругие, так и неупругие соударения. При упругих соударениях электроны и атомы ведут себя как упругие шары. Неупругие соударения происходят только с участием достаточно быстрых электронов и сопровождаются передачей больших порций энергии от электронов атомам. Неупругие соударения играют основную роль в процессе превращения электрической энергии в световую. Электрон, приобретший достаточную скорость (или энергию) в электрическом поле, при неупругом соударении переводит атом в возбуждённое состояние с бо́льшим запасом энергии.

Величины порций энергий, поглощаемых и выделяемых атомом, целиком определяются структурой электроняой оболочки атома. Каждый атом обладает целым набором возможных энергетич. состояний — энергетических уровней. Если разбить эти энергетич. уровни на три «этажа», то, с точки зрения условия разряда, следует различать два случая: 1) излучение испускается атомом при переходе со второго энергетич. «этажа» на первый; 2) излучение испускается при переходе с третьего «этажа» на второй. Примером первого случая может служить жёлтая линия паров натрия и коротковолновое ультрафиолетовое излучение ртути, а второму случаю соответствуют жёлтая, зелёная и синяя линии ртути (а также длинноволновое ультрафиолетовое излучение ртути). В первом случае наиболее благоприятными условиями для работы Г. л. являются низкое давление газа и малая сила тока, во втором случае, наоборот, выгодны высокое давление и большой ток.

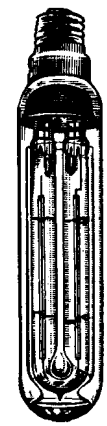
Г. л. обладает падающей электрической характеристикой, т. е. сопротивление Г. л. уменьшается с ростом тока, кроме того, у Г. л. напряжение зажигания сильно отличается от напряжения горения. Поэтому необходимо искусственно ограничивать ток Г. л. при помощи последовательно включённых сопротивлений или дросселей. Г. л. с холодными железными электродами работают при более высоком напряжении, чем Г. л. с накаливаемыми или самокалящимися электродами, покрытыми смесью оксидов бария, стронция и кальция. В Г. л. переменного тока оба электрода одинаковы, а в Г. л. постоянного тока отрицательный электрод (катод) иной конструкции, чем положительный (анод).

Г. л. различной конструкции. Г. л. тлеющего разряда с отрицательным свечением имеют столь близко расположенные электроды, что положительный столб отсутствует. На рис. 1 изображена такая Г. л. с электродами в виде пластин, имеющих форму буквы В; добавочное сопротивление находится в цоколе лампы. Лампы работают при напряжении 120—220 *в* и в зависимости от находящегося в них газа светятся оранжево-красным (неон) или синим светом (ртуть с аргоном). Лампы в чёрной колбе из увиолевого стекла, наполненные аргоном и азотом, служат источником ультрафиолетовых лучей.



Рис. 1. Газосветная лампа с отрицательным свечением.

В настоящее время применяются гл. обр. длинные высоковольтные Г. л. с холодными электродами в виде железных цилиндров, наполненные инертными газами и парами ртути. Неоновые Г. л. для реклам и вывесок дают оранжево-красное свечение, ртутно-аргоновые — синее. Посредством цветных стёкол можно получить еще ряд цветов; напр., аргоно-ртутная лампа в жёлтом стекле даёт зелёный цвет. К аналогичному типу ламп относятся миниатюрные неоновые Г. л., служащие для проверки магнето и для указателей высокого напряжения. Неоновые Г. л. дугового разряда с накаливаемыми оксидными электродами представляют мощные источники оранжево-красного света с высокой светоотдачей, достигающей 30 люменов на ватт, и широко применяются для оборудования аэродромов.


Рис. 2. Натриевая лампа в теплоизолирующем чехле.

Г. л. с парами металлов — наиболее экономичные источники света. Ниже, при описании Г. л., указаны величины светоотдачи с учётом потерь в дросселях. На рис. 2 изображена натриевая лампа с оксидными катодами. Лампа наполнена инертным газом, обычно — неоном с небольшой примесью аргона, облегчающим зажигание её, и содержит на стенках металлич. натрий. При зажигании лампы разряд сначала идёт в чистом инертном газе, но по мере разогревания стенок начинает испаряться натрий и жёлтое свечение натрия вытесняет оранжево-красное свечение газа. Давление паров натрия при этом невелико и в тысячи раз ниже давления газа, но атомы натрия гораздо легче возбуждаются, чем атомы последнего. Рабочая температура лампы равна 270—280°С. Уменьшение затрат мощности, необходимых для поддержания такой температуры, достигается путём помещения лампы в стеклянный откачанный чехол с двойными стенками. Несмотря на затраты, необходимые для поддержания нужного давления паров, натриевая лампа обладает весьма высокой экономичностью, доходящей до 60 люменов на ватт, что в несколько раз превышает светоотдачу ламп накаливания. Однако при жёлтом свете натриевой лампы невозможно различение цветов. Это ограничивает область её применения (лабораторные установки, автомобильные дороги).

Цезиевая лампа по своим свойствам аналогична патриевой, но вместо видимого излучения даёт интенсивное инфракрасное излучение с длинами волн 0,85—0,89 μ. Благодаря этому некоторые типы цезиевых ламп используются в установках связи для сигнализации невидимыми лучами на коротких дистанциях, так как этот вид сигнализации менее подвержен перехвату, чем какой-либо другой.

Кадмиевые и пинковые лампы применяются для градуировки спектральных приборов.

Ртутная лампа низкого давления, изготовленная из увиолевого стекла, прозрачного для ультрафиолетовых лучей, представляет весьма экономичный источник коротковолнового ультрафиолетового излучения с длиной волны 0,25 μ; наполнена аргоном и содержит на стенках капельки ртути. При зажигании разряд сначала идёт в аргоне, а затем ртуть испаряется и появляется интенсивное ультрафиолетовое излучение ртути. Оптимальные условия работы соответствуют низкому давлению паров ртути (см. выше) (температура стенок 40° С). Ртутные лампы низкого давления изготовляются с холодными (высоковольтные) и с калящимися оксидными катодами (120—220 *в*). Схема включения ламп последнего типа усложнена в связи с необходимостью предварительного накала электродов для зажигания ламп. Излучение увиолевых ртутных ламп низкого давления убивает бактерии, поэтому они получили название бактерицидных. Бактерицидные лампы находят широкое применение в медицине для облучения операционных столов, при получении пенициллина, для очистки воздуха, питьевой воды и при хранении пищевых продуктов. Ртутная Г. л. высокого давления (ИГАР), изготовленная из стекла, является интенсивным и экономичным источником видимого света. На рис. 3 изображена такая лампа с оксидными самокалящимися электродами. Для облегчения зажигания около одного из основных электродов впаян вспомогательный электрод, соединённый через большое сопротивление со вторым основным электродом. Лампа наполнена аргоном и содержит капельки жидкой ртути. При включении лампы сначала вспыхивает разряд в промежутке между вспомогательным и основным электродами, затем зажигается основной разряд.

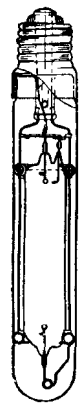


Рис. 3. Ртутная лампа высокого давления (ИГАР).

Разряд в аргоне разогревает лампу, ртуть полностью испаряется, и в ней устанавливается давление паров ртути порядка одной атмосферы. При этом разряд стягивается по оси лампы в виде яркого шнура. Температура паров в этом шнуре достигает 7000° С. В ртутной лампе высокого давления, по сути, происходит тепловое свечение раскалённых паров ртути. Температура круто спадает к стенкам, но и на стенках составляет несколько сот градусов. Для теплоизоляции лампа помещается в стеклянный вакуумный чехол. Световая отдача может превышать 40 люменов на ватт. Мощность ламп — от 250 *вт* до нескольких киловатт. Кроме того, они обладают очень высокой актиничностью (т. е. способностью оказывать сильное фотохимическое действие) и применяются в светокопировальнях. Спектр этих ламп значительно богаче патриевого, но содержит мало красных лучей, что придаёт несколько мертвенный оттенок лицам при освещении этими лампами.

Ртутные лампы высокого давления представляют рациональный источник света для уличного освещения и для освещения цехов.

Кварцевая ртутная Г. л. высокого давления (АРК) является интенсивным источником длинноволнового и среднего ультрафиолетового излучения (0,365—0,300 μ). Вместо устаревших кварцевых ламп с жидкими ртутными электродами в настоящее время применяются кварцевые лампы с оксидными электродами, совершенно аналогичные описанным стеклянным лампам. Преимущество новых кварцевых ламп заключается в устойчивости режима, что связано с точно дозированным количеством испаряющейся ртути. Кварцевые ртутные лампы широко применяются для лечебных целей и при изготовлении витаминов.

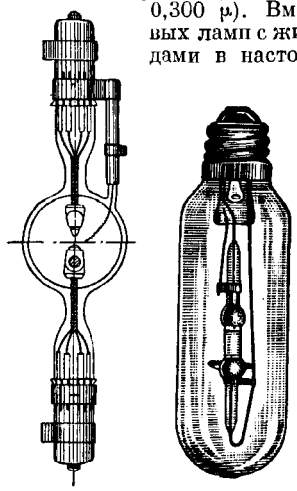


Рис. 4. Шаровая и цилиндрическая ртутные лампы сверхвысокого давления.

Ртутные Г. л. сверхвысокого давления (СВД) служат для получения больших яркостей. Давление паров в них составляет десятки и даже сотни атмосфер. Поэтому лампы СВД всегда изготовляются из кварца, выдерживающего более высокие температуры и механич. усилия. Лампы СВД изготовляются как цилиндрической, так и сферической формы (рис. 4). Они снабжены массивными самосветящимися электродами. Мощность различных типов ламп СВД от 75 *вт* до 15 *квт*.

Маломощные лампы заключаются в стеклянный чехол. Светящийся шнур разряда имеет ширину от 1,5 до 2 *мм* и яркость от 1000 до 100 000 свечей на квадратный сантиметр. Светоотдача от 30 до 60 люменов на ватт. Благодаря взаимодействию атомов между собой спектр ламп СВД значительно богаче спектра Г. л. высокого давления и имеет сильный непрерывный фон. Ртутные лампы СВД применяются в различных проекционных устройствах. В последнее время появились Г. л. сверхвысокого давления, наполненные инертными газами; они обладают меньшими яркостями и светоотдачами, чем ртутные, но имеют лучшие спектральные характеристики (непрерывный спектр) и не нуждаются в довольно длительном времени разгорания, необходимом для испарения ртути.

Импульсные Г. л., наполненные ксеноном, дают кратковременные весьма интенсивные световые вспышки. Длительность вспышек составляет тысячные и десятитысячные доли секунды. Соответствующие импульсы тока возникают путём разрядки конденсаторов. Спектр вспышек носит почти непрерывный характер и близок к спектру излучения абсолютно чёрного тела при температуре 7000° С. Максимальная интенсивность во время вспышки достигает десятков миллионов люменов в секунду. В качестве импульсной Г. л. часто используют просто конденсированную искру между металлич. электродами в воздухе. Импульсные Г. л. применяются в *стробоскопах* (см.) и при фотографировании быстро движущихся объектов.

Лит.: Иванов А. П., Электрические источники света. Лампы газового разряда, М., 1948; Капцов Н. А.,

Электрические явления в газах и вакууме, М —Л., 1947; Электронные и ионные приборы, под ред. П. В. Тимофеева, М.—Л., 1940.

ГАЗОСИГНАЛИЗА́ТОРЫ — см. *Газоанализаторы, Газовые реле.*

ГАЗОСНАБЖА́ЮЩАЯ СИСТЕ́МА — совокупность технических устройств, служащих для обеспечения горючим газом промышленных, коммунальных и бытовых потребителей. Г. с. включают: источники получения (или добычи) газа, газоочистные устройства и сооружения (или приспособления) для транспорта газа (см. *Газопровод, Газовая сеть*). Различают следующие типы Г. с.: центральное газоснабжение, местное газоснабжение, снабжение сжиженным или сжатым газом. Система центрального газоснабжения обеспечивает газообразным топливом крупных потребителей (населённые и промышленные пункты), находящихся иногда на значительном расстоянии от источников получения газа. Напр., Г. с. Москвы имеет в качестве источника получения газообразного топлива саратовские месторождения природного газа (см. *Газы горючие*) и заводы, производящие искусственные горючие газы путём переработки твёрдого и жидкого топлива. Г. с. Ленинграда использует только искусственные газы коксогазовых и газосланцевых заводов, а Г. с. Киева использует природный газ.

Системы местного газоснабжения предназначены для питания газом промышленных предприятий, расположенных вблизи от места производства газа. К местным Г. с. относятся также газогенераторные установки, обеспечивающие газом двигатели внутреннего сгорания автомобилей, тракторов, пароходов и др. При центральном и местном газоснабжении передача газа от источников получения и распределение его по потребителям осуществляются обычно посредством газопроводов. В районах, где прокладка газопровода нецелесообразна по экономическим и местным соображениям, применяются системы снабжения сжиженным или сжатым газом. Сжиженные горючие газы, получаемые при добыче нефти (из попутных газов) и при её переработке (напр. бутанпропановая смесь с теплотворностью до 25000 *ккал/м*³), доставляются потребителям в баллонах или в автоцистернах под давлением 12—15 атм. На месте потребления давление снижается посредством *редукторов* (см.) до 250—275 *мм* водяного столба. Сжиженные газы используются для бытовых целей, для автотранспорта и т. п. Сжатые газы (напр. природный, коксовый и др.), доставляемые в баллонах под давлением до 200 атм., используются в основном для питания газобаллонных автомашин.

ГАЗОСТЕКЛО́ (правильнее пеностекло) — строительный материал из стекла в виде блоков или плит, имеющий пористую структуру и обладающий высокими теплоизолирующими и звукопоглощающими свойствами. Технология пеностекла разработана в Московском химико-технологическом институте им. Д. И. Менделеева под руководством лауреата Сталинской премии И. И. Китайгородского. Технологию изготовления пеностекла см. в статье *Пеностекло.*

Лит.: Китайгородский И. И., Стекло как строительный материал, в кн.: Труды Всесоюзной конференции по стандартизации и производству новых строительных материалов, под ред. Л. К. Мартенса, М., 1932; его же, Пеностекло, «Доклады Акад. наук СССР», 1940, т. 26, № 7.

ГАЗОТРО́Н — электровакуумный ионный неуправляемый прибор с несамостоятельным дуговым разрядом в сильно разреженном газе. Г. предназначен для выпрямления переменного тока средней силы — от нескольких десятых ампера до нескольких десятков ампер — и употребляется в различного типа *выпрямителях тока* (см.), в радиотехнике, электротехнике, электронике, автоматике, телемеханике и т. п. областях для питания постоянным током электронных приборов, небольших моторов и других электротехнических устройств малой мощности.

Существующие типы Г. не многочисленны (рисунки 1, 2 и 3) и классифицируются по следующим основным признакам: по роду наполняющего Г. газа (с ртутными парами или с инертными газами); по числу анодов (одно- и двуханодные); по конструкции анода (открытой, полузакрытой или закрытой конструкции); по величине амплитуды анодного напряжения, выдерживаемого Г. без пробоя в отрицательный полупериод (низковольтные, нормальные и высоковольтные).

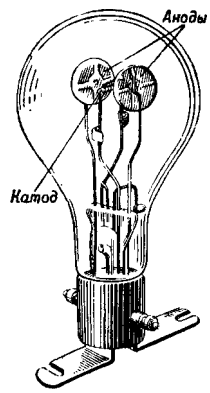


Рис. 1. Газотрон с двумя анодами.

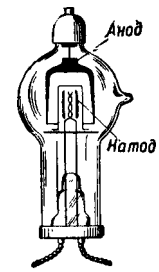


Рис. 2. Газотрон закрытой конструкции.

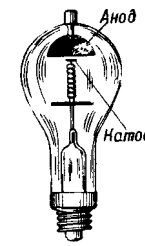


Рис. 3. Газотрон открытой конструкции.

Основными частями Г. являются: катод (металлический, активированный или оксидный); анод (металлический или графитовый) и герметичный баллон (стеклянный или металлический). Баллон содержит под небольшим (0,001—0,01 *мм* ртутного столба) давлением газ, в к-ром и происходит разряд. В качестве газов применяются пары ртути (создаваемые каплей ртути, впущенной в баллон) или инертные газы (криптон, неон, гелий). При работе Г. его катод накаливается током от постороннего источника питания напряжением от 1 до 6,3 *в*. Большая разность потенциалов между вводами катода не допускается из-за опасности возникновения между ними дугового разряда.

Анодное напряжение при работе Г. в схеме выпрямительного устройства переменное, и его амплитуда может достигать 15000 *в* у нормальных Г. и 70000 *в* — у высоковольтных Г. Это напряжение существует лишь в отрицательный полупериод напряжения, пока потенциал анода отрицателен относительно катода. При этом электроны, вылетающие из катода, не могут удалиться от него вследствие торможения электрическим полем, возвращающим их к катоду, и электрический разряд не происходит. Амплитуда отрицательного анодного потенциала не должна превосходить некрой определённой для каждого типа Г. величины, вызывающей обратное зажигание, когда ток может проходить в направлении, обратном нормальному. Когда рабочий потенциал анода Г. положителен относительно катода, то выходящие из катода электроны получают возможность перемещаться к аноду, приобретая при этом энергию, ионизуя газ и созда-

вая мощный электрический разряд в газе. Сила тока, проходящего через Г., ограничивается сопротивлениями (нагрузкой) в его цепи. Падение напряжения в этой нагрузке подбирается достаточно большим, чтобы сравнительно с ним остаток напряжения на Г. (10—20 *в* у нормальных Г.) был малым. Это обеспечивает высокий кпд всего устройства, малый нагрев анода Г. и соответствующее облегчение его конструкции. У высоковольтных Г. при положительном полупериоде напряжения внутреннее падение потенциала больше и может быть порядка нескольких сотен вольт.

Характеристика Г. (рис. 4) показывает, что при очень малых положительных потенциалах анода Г. (участок от *O* до *B*) ток в нём мал, характеристика нелинейна и он не может быть практически

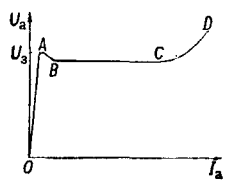


Рис. 4. Вольтамперная характеристика газотрона.

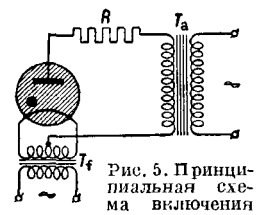


Рис. 5. Принципиальная схема включения газотрона для однополупериодного выпрямителя.

использован для выпрямления тока. Рабочее напряжение соответствует горизонтальному участку характеристики Г. (участок *BC*), к-рый и определяет рабочий диапазон мгновенных значений тока, проходящего через Г. (от 0,01 до 0,3 *А* для малых, до $\approx$ 15 ÷ 150 *А* для больших Г.). При этом он не должен превышать величины тока насыщения катода при выбранном режиме (точка *C* характеристики) во избежание распыления катода и порчи всего прибора. На рис. 5 показана типичная схема применения Г. для выпрямительных целей. Здесь T_f — трансформатор накала, T_a — силовой трансформатор и R — нагрузка.

Лит.: Тягунов Г. А., Электровакуумные приборы, М.—Л., 1949; Власов В. Ф., Электровакуумные приборы, 2 изд., М., 1949.

ГАЗОТРУ́БНЫЙ КОТЁЛ — паровой котёл с поверхностью нагрева, состоящей из труб, внутри которых проходят дымовые газы. Г. к. разделяются на жаротрубные, с дымогарными трубами и комбинированные (см. *Котёл паровой*).

ГАЗОТУРБИ́ННАЯ УСТАНО́ВКА — см. *Газовая турбина*.

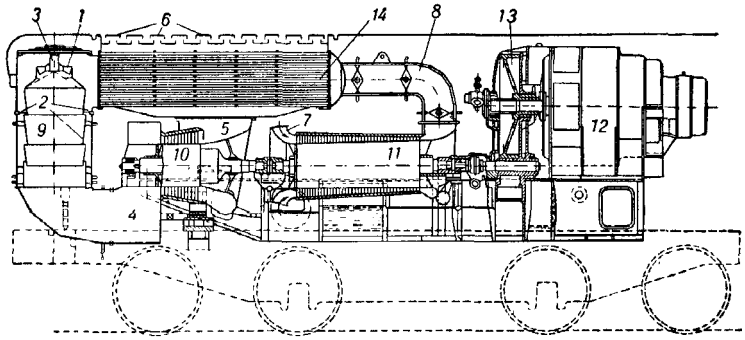
ГАЗОТУРБОВО́З — локомотив, первичным двигателем которого служит *газовая турбина* (см.). Вращающий момент от вала турбины передаётся на движущие оси локомотива через систему электрической или гидромеханической передачи. В качестве топлива для газовой турбины применяется тяжёлое жидкое топливо или газ. В Советском Союзе и в ряде других стран ведётся научно-исследовательская и экспериментальная работа по переводу Г. на твёрдое (пылеугольное) топливо. Вообще же работы по созданию Г. к 1951 еще не вышли из стадии опытных.

Силовая установка Г. с электрической передачей (иногда называемого газотурбоэлектровозом) состоит из четырёх элементов: газовой турбины, компрессора (на одном валу с турбиной), генератора постоянного тока, сопряжённого с валом турбины через зубчатый редуктор, и тяговых электродвигателей. Генератор обеспечивает питание электрич. энергией тяговых электродвигателей — обычно по одному на каждую движущую ось локомотива.

Схема расположения силового оборудования на Г. показана на рис. Принцип работы заключается в следующем: в камере сгорания *9*, куда подаётся через форсунку *3* топливо и через патрубок *1* сжатый до 2 атм. воздух, происходит процесс сгорания; продукты этого сгорания проходят через смесительную камеру *4*, где охлаждаются до определённой температуры воздухом, поступающим от компрессора через кольцевые щели *2*, и затем проходят через турбину *10*, приводя во вращение её ротор, а следовательно, компрессор *11* и генератор *12* (через зубчатый редуктор *13*); отработавшие газы через канал *5*, воздухоподогреватель *14* и щели *6* уходят в атмосферу. Подвод воздуха к компрессору производится через канал *7*, а отвод сжатого воздуха из компрессора — через трубу *8*; этот воздух, проходя через воздухоподогреватель, нагревается (за счёт тепла отработавших газов) и затем поступает в камеру сгорания.

На Г. имеется также небольшой мощности вспомогательная т. н. пусковая установка. Её назначение — довести скорость вращения генератора до величины, при к-рой компрессор уже начинает подавать воздух в камеру сгорания. Пусковая установка на схеме не показана.

При гидромеханической передаче конструкция Г. упрощается. Однако такая система передачи в мощных локомотивах (1000 л. с. и выше) еще не удовлетворяет требованиям эксплуатации и нуждается в дальнейшем конструктивном усовершенствовании. По своим технико-эксплуатационным свойствам и экономическим показателям Г. имеет ряд преимуществ не только перед паровозом, но и тепловозом с электрической передачей. Так, удельный вес Г., т. е. вес на единицу мощности, составляет примерно 50% веса паровоза и 75% от веса тепловоза; компактность газотурбинной установки позволяет уменьшить длину локомотива примерно в два раза по сравнению с тепловозом равной мощности; в Г. отсутствует шатунно-кривошипный (неизбежный в паровозе) механизм, вредно влияющий на верхнее строение железнодорожного пути; силовая установка Г. не требует водопитания и водоохлаждения, что имеет исключительно важное значение для эксплуатации; благодаря хорошему сгоранию топлива в камере горения отработавшие газы свободны от дыма и копоти; по сравнению с тепловозом и паровозом в Г. расходуется незначительное количество смазки; простота конструкции газотурбинного агрегата обеспечивает надёжность и бесперебойность его работы и облегчает обслуживание, уход и текущий ремонт. Кпд Г. составляет 16—20%, т. е. примерно в 2 раза *больше паровоза*.



Управление Г. в основном сводится к регулированию поворотом маховичка подачи горючего в камеру сгорания. Надлежащий режим работы электрич.

передачи обеспечивается автоматически. Все дефекты и неправильности в работе силовой установки Г., как, напр., превышение допустимой температуры рабочего газа, перегрев подшипников, понижение давления в маслопроводах, прекращение горения в камере и т. д., фиксируются сигнальными лампами, установленными на пульте управления. В случае непринятия соответствующих мер или какой-либо неправильной манипуляции срабатывает автомат и через определённый промежуток времени прекращается подача топлива в камеру, с последующей принудительной остановкой локомотива.

Особенность Г. заключается в том, что развиваемая им мощность находится в определённой зависимости от температуры наружного воздуха. Чем она выше, тем меньшую мощность способен развивать локомотив. Например, Г., расчётная мощность к-рого при температуре +26° С составляет 2 000 л. с., способен развивать при температуре —13° С до 2 500 л. с. Объясняется это рабочей характеристикой *компрессора* (см.), подающего воздух в камеру сгорания. Указанное свойство Г. делает его эксплуатацию наиболее целесообразной в сев. районах, характеризующихся суровым температурным режимом в течение большей части года. Кпд Г. зависит также от температуры газовой смеси, поступающей в турбину. Чем она выше, тем выше кпд. Напр., при температуре газовой смеси 550° С кпд Г. составляет примерно 16—18%, а при 650° С — достигает 22%. Повышение кпд Г. путём увеличения $t°$ газовой смеси ограничивается возможностями изготовления лопаток турбины, устойчивых при высоких температурах.

Лит.: Славгородский Ф. Я., Опытные локомотивы, М., 1949.

ГАЗОУБЕ́ЖИЩЕ — специальное сооружение или помещение, оборудованное для защиты людей (и животных) от действия отравляющих веществ. Надёжность и длительность защиты от ОВ основаны на: герметизации помещения; создании внутри Г. избыточного давления воздуха; устройстве в Г. небольших герметизированных помещений-тамбуров, позволяющих людям входить и выходить в условиях отравленной окружающей атмосферы, а также на обеспечении Г. чистым воздухом и проветривании помещения в течение длительного времени при помощи фильтро-вентиляционной установки. Герметизация Г. достигается монолитностью конструкции стен, потолочного перекрытия, пола или применением изоляционных материалов (глина, толь, рубероид и т. п.) и трамбованием грунта (рис. 1). Для герметизации дверных проёмов применяются герметические двери (рис. 2) или в простейших Г. — занавеси. Фильтро-вентиляционная установка (рис. 3) для Г. состоит из: фильтра-поглотителя, вентилятора, нагнетающего воздух в помещение Г., мотора или ручного привода для вращения вентилятора, системы воздухозаборных устройств и каналов и воздухоразводящей системы, контрольных приборов для определения количества и чистоты поступающего воздуха и др. При отсутствии фильтро-вентиляционного оборудования или при выходе его из строя применяются кислородно-регенеративные установки, позволяющие очищать внутренний воздух помещения Г. и обогащать его кислородом. Такие установки бывают двух типов: со сжатым кислородом в баллонах и с патронами для поглощения углекислого газа и с патронами, содержащими химическое вещество, выделяющее кислород при поглощении углекислого газа и водяных паров. Применение кислородно-регенеративных установок в Г. требует хорошей изоляции помещения от окружающей среды и исключает возможность входа и выхода людей во время работы установки, во избежание попадания ОВ внутрь Г. (рис. 4).

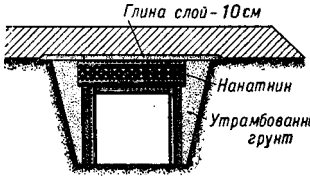
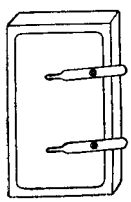


Рис. 1. Герметизация потолочного покрытия глиной.


Рис. 2. Герметическая дверь.

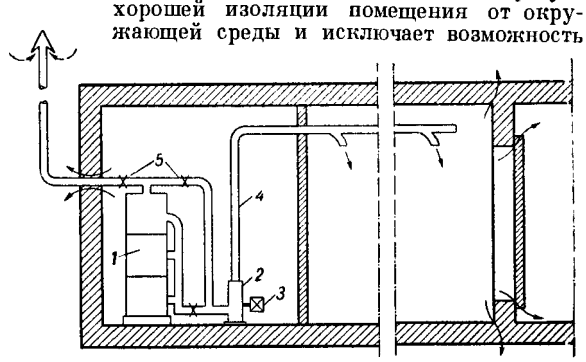


Рис. 3. Принципиальная схема устройства и действия фильтро-вентиляционной установки: *1* — фильтр; *2* — вентилятор; *3* — мотор; *4* — воздухопроводы; *5* — герметические клапаны.

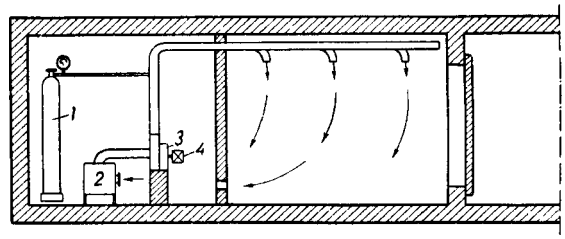


Рис. 4. Принципиальная схема устройства и действия кислородно-регенеративной установки: *1* — баллон с кислородом; *2* — регенеративный патрон с поглотителем углекислого газа; *3* — вентилятор; *4* — мотор.

Планировка Г. (рис. 5) должна предусматривать удобство и быстроту заполнения и освобождения помещений, а также наилучшее их проветривание.

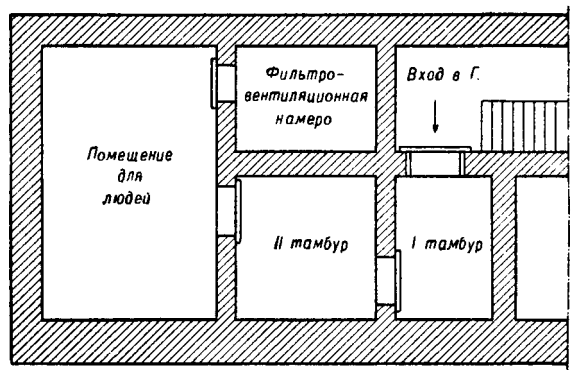


Рис. 5. Планировка газоубежища.

Г. должно иметь: во входах не менее одного тамбура с герметическими дверями и необходимым оборудованием для простейших дегазационных работ; одно или несколько помещений для людей; помещение для фильтро-вентиляционной и кислородно-регенеративной установок (в больших Г.); запасный выход с одним-двумя тамбурами или лаз,

позволяющий эвакуировать людей из Г. при необходимости.

По назначению Г. бывают: войсковые — полевые (дерево-земляные), долговременные (железобетонные); гражданские — для населения (подвальные и др.), специальные (для учреждений и т. п.). По конструкции Г. бывают: подземные, заглублённые (котлованные, подвальные), наземные.

ГАЗОУЛА́ВЛИВАНИЕ — сбор естественного нефтяного газа из скважин и отделение его от нефти, воды и песка (см. *Нефтяной газ*).

ГАЗОХО́Д — 1) Судно, приводимое в движение двигателем внутреннего сгорания, использующим в качестве топлива горючий газ. В современных Г. горючий газ получается в судовой газогенераторной установке, потребляющей различные виды твёрдого топлива (антрацит, кокс, полукокс, древесина, торф и т. д.) (см. *Газогенератор, Газогенераторный процесс*). Г. может работать на твёрдом топливе, распространённом в местах его эксплуатации, и обладает высоким кпд силовой установки. В СССР первый речной Г. был построен в 1931, а к 1939 СССР обладал уже самым крупным флотом Г. в мире.

По назначению Г. разделяются на буксирные, грузовые, пассажирские и др. По устройству и расположению движителей Г. бывают винтовые, с бортовыми колёсами и заднеколёсные. В зависимости от типа двигателей Г. различают: с газовыми двигателями низкого сжатия, в к-рых воспламенение горючей смеси газа и воздуха осуществляется электрич. искрой; с газожидкостными двигателями высокого сжатия, в к-рых горючая смесь воспламеняется от тепла, выделяющегося при самовоспламенении небольшой дозы жидкого «запального топлива». Г. с газожидкостными двигателями обычно характеризуются большими мощностями. Мощность газожидкостного двигателя типового речного Г., используемого в СССР, составляет 450 л. с.; применяются Г. с мощностью двигателей 600—800 л. с.

2) Дымоход — канал, по которому продукты сгорания топлива (дымовые газы) отводятся от парового котла, промышленной и отопительной печи или другой сжигающей топливо установки в дымовую трубу. В котельных установках Г. называются также отделённые от окружающей среды обмуровкой или обшивкой котла пространства, в которых расположены отдельные конвективные поверхности нагрева.

Лит.: Лаврентьев В. И. и Гаев Г. З., Судовые механизмы газоходов, М., 1942; Фролов С. П., Судовые газогенераторные установки, М., 1941.

ГАЗО-ЭЛЕКТРИ́ЧЕСКАЯ СВА́РКА — разновидность *дуговой электросварки* (см.), способ соединения металлических частей местным расплавлением их (сваркой) электрической дугой, горящей в атмосфере защитного газа. В современной промышленной практике применяются атомно-водородная, аргоно-дуговая и другие виды Г.-э. с.

Атомно-водородная Г.-э. с. осуществляется независимой электрич. дугой, возбуждаемой между двумя металлич. электродами, горящей в атмосфере водорода. Подводимый в область электрич. дуги водород, в отличие от газовой сварки, является не источником, а только передатчиком тепла. Одновременно водород используется для создания защитной атмосферы с целью предохранения расплавленного металла от вредного воздействия азота и кислорода воздуха, что имеет особо важное значение при сварке сталей, легированных элементами, легко соединяющимися с кислородом и азотом. При атомно-водородной Г.-э. с. электрич. ток по изолированным проводам и водород по резиновым шлангам подводятся к сварочной горелке (рис. 1), в к-рой в трубчатых электрододержателях установлены под углом друг к другу два электрода.

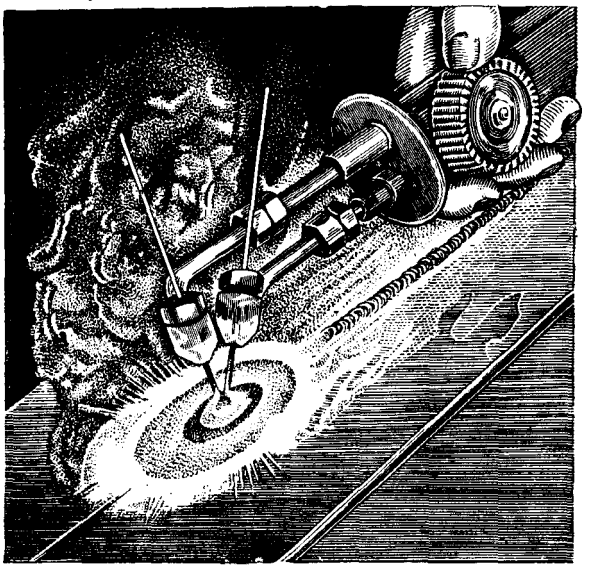


Рис. 1. Атомно-водородное пламя.

Так как температура дуги очень высока, электроды изготовляются из тугоплавкого металла (обычно из вольфрама). Одновременно с возбуждением между концами вольфрамовых электродов электрич. дуги открывается доступ водороду, вытекающему под давлением 0,5—0,7 *кг/см*^{2} через сопла на концах электрододержателей в зону горения электрич. дуги. Под действием высокой температуры дуги водород частично диссоциируется, поглощая при этом большое количество тепла, выделяемого электрич. дугой. Соприкасаясь с относительно холодной поверхностью свариваемого металла, атомный водород рекомбинируется в молекулярный, выделяя при этом тепло, ранее затраченное на диссоциацию водорода. Это тепло используется для процесса сварки. Благодаря тому, что почти всё тепло электрич. дуги расходуется на расщепление водорода, концы вольфрамовых электродов не плавятся, а лишь медленно испаряются. Образуемое при горении дуги в атмосфере водорода веерообразное пламя (рис. 1) имеет температуру около 3700° в зоне соприкосновения со свариваемым металлом. Благодаря независимому характеру дуги (основной металл не включён в электрич. цепь) сварочное пламя обладает высокой технологич. гибкостью и может быть использовано для сварки как тугоплавких, так и легкоплавких металлов различной толщины. Необходимость применения электродов из дорогого и дефицитного металла — вольфрама, а равно необходимость питания дуги водородом, усложняя и удорожая сварочный процесс, ограничивает области его промышленного применения. Атомно-водородная сварка применяется гл. обр. при изготовлении особо ответственных тонкостенных конструкций из высокоуглеродистых и легированных сталей, а также из алюминиевых сплавов; в последнем случае сварка ведётся с флюсом. Наибольшее распространение атомно-водородная Г.-э. с. получила в самолётострое-

нии. Процесс атомно-водородной Г.-э. с. может выполняться как ручным, так и автоматич. способом. В СССР изготовляется специальная аппаратура для атомно-водородной сварки. Разработаны также особые аппараты, в к-рых аммиак разлагается на смесь водорода с азотом, применяемую в качестве заменителя чистого водорода при атомно-водородной сварке. В качестве заменителя водорода могут быть использованы также пары метилового спирта (метанола).

В зависимости от толщины свариваемого металла (в пределах от 1 до 10 *мм*) применяются вольфрамовые электроды диаметром от 1,5 до 4 *мм*, сила тока от 20 до 80 *А*, потребляемая мощность 2—10 *квт*, расход водорода 60—800 *л* на 1 погонный *м*, расход вольфрама 0,5—5 *г* на 1 погонный *м*, время сварки 4—30 мин. на 1 погонный *м*. На рис. 2 показано оборудование для атомно-водородной Г.-э. с.

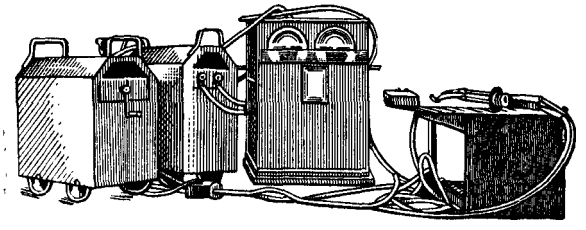


Рис. 2. Общий вид комплектного атомно-водородного аппарата.

Аргоно-дуговая сварка представляет собой метод дуговой электросварки открытой зависимой дугой, горящей в атмосфере защитного газа — аргона. При этом методе сварки применяется горелка — электрододержатель, в к-рой закрепляется один вольфрамовый или угольный электрод; другим электродом служит свариваемое изделие, включённое в электрическую цепь, как при обычной электродуговой сварке. Через кольцевое пространство в сопле сварочной горелки — электрододержателя — в область электрической дуги подаётся защитный газ — аргон, к-рый не участвует в химических реакциях, а служит лишь газовой защитой, препятствующей проникновению азота и кислорода атмосферного воздуха в зону электрической дуги и сгоранию конца электрода. Сварка производится с введением в шов присадочного металла в виде проволоки или полоски. Аргоно-дуговая сварка используется для сварки магниевых и алюминиевых сплавов, нержавеющей стали, меди и других металлов и сплавов. Сварка магниевых и алюминиевых сплавов при этом способе может осуществляться без применения флюсов, что значительно облегчает и упрощает сварочный процесс. Для прямолинейных и кольцевых швов большой протяжённости сварочный процесс легко автоматизировать; в СССР имеются автоматические установки, работающие при значительных силах тока и на больших скоростях. В силу высокой концентрированности нагрева аргоно-дуговая сварка вызывает меньшее коробление, чем другие методы газо-электрической или газовой сварки. При ручной аргоно-дуговой Г.-э. с. применяются вольфрамовые электроды диаметром от 2 до 6 *мм* при силе тока 60—300 *А* и напряжении на дуге 12—25 *в*. Расход аргона составляет при этом 6—10 *л*/мин., расход электродов до 0,1 *г*/мин., скорость сварки 100—250 *мм*/мин. При механизации процесса производительность сварки может быть значительно повышена увеличением силы тока при соответствующем увеличении диаметра электрода.

Использование в качестве защитного газа гелия (гелиево-дуговая сварка) аналогично аргоно-дуговой сварке по принципу действия, областям применения и аппаратуре.

В тех случаях, когда требуется защитить сварной шов только от кислорода воздуха, как, напр., при сварке меди, в качестве защитного газа может быть использован азот (азотно-дуговая сварка); при этом стоимость процесса значительно снижается.

В некоторых случаях при Г.-э. с. открытой зависимой дугой с угольным электродом может быть использован для создания защитной атмосферы углекислый газ. Омывая раскалённый конец электрода, газ окисляет углерод с образованием окиси углерода, к-рая создаёт восстановительную атмосферу в месте сварки.

Лит.: Елистратов П. С., Атомно-водородная сварка, М. — Л., 1939; Брауде Ц. С., Аргоно-дуговая сварка меди, «Автогенное дело», 1950, № 7; Бродский А. Я., Дуговая электросварка в инертной среде, М., 1950.

ГА́ЗЫ — обширный класс тел природы, находящихся в таком физическом состоянии, когда силы, действующие между громадным большинством частиц, очень малы; вследствие этого в отсутствии значительных внешних сил Г. равномерно распределяются по всему доступному объёму, приобретая соответствующую плотность. На первых этапах развития физики различные тела по своему физич. состоянию делились на три группы — твёрдые тела, жидкости и Г. В дальнейшем выяснилось, что, как правило, тела каждой группы могут при надлежащих внешних условиях превращаться в тела обеих других групп, так что каждую из них следует рассматривать как одно из трёх возможных состояний данного вещества (см. *Агрегатные состояния вещества*). В частности, под Г. следует понимать вещество в газообразном состоянии (об истории развития представлений о Г. см. *Пневматическая химия*). Одной из основных характеристик Г. является давление, оказываемое газом на стенки занимаемой им полости. Первоначально это давление приписывалось силам отталкивания между частицами Г.; лишь в прошлом веке возникло представление о том, что эти частицы действуют друг на друга лишь при очень малых расстояниях, сравнимых с их собственными размерами. Если расстояния между соседними частицами очень малы, то они образуют твёрдое или жидкое тело; если же эти расстояния очень велики в сравнении с молекулярными размерами, — частицы образуют газ. Этим объясняется малая плотность Г. в сравнении с «конденсированными», т. е. твёрдыми или жидкими, телами. Однако в условиях больших внешних давлений Г. могут обладать и очень большими плотностями, пока не создадутся условия (напр. понижение температуры), способствующие переводу Г. в жидкое или твёрдое состояние. Что же касается давления Г., то оно обусловливается тепловым движением, к-рое при практически полной несвязанности частиц Г. между собой вызывает тенденцию их разлететься во все стороны; давление, оказываемое Г. на стенки содержащего его сосуда, образуется импульсами, сообщаемыми стенкам отдельными частицами при падении и отражении от них.

Исходя из этих простых представлений, *кинетическая теория газов* (см.) выводит следующее соотношение между давлением газа (p) и его объёмом (V):

$$pV = \frac{2}{3} E, \qquad (1)$$

где E — суммарная кинетич. энергия всех частиц Г. Вводя среднюю кинетическую энергию одной частицы $^1/_2\, mv^2$ (где m — масса, а v — средняя квадратичная скорость), считая её мерой *абсолютной температуры* (см.) газа T по формуле

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}kT \qquad (2)$$

(k — постоянная Больцмана, не зависящая от массы частицы m) и, наконец, обозначая общее число частиц газа через N, можно переписать уравнение (1) в виде

$$pV = NkT. \qquad (3)$$

Это соотношение представляет собой уравнение состояния *идеальных газов* (см. *Клапейрона-Менделеева уравнение*). Оно выражает одновременно установленные ранее законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и закон Авогадро.

Упрощение, связанное с выводом соотношения (3), заключается в полном пренебрежении силами, действующими между частицами. В действительности (как *говорят*, в случае реальных Г.) эти силы проявляются как при «столкновениях» частиц, так и на больших расстояниях. Столкновения или кратковременные сближения отдельных частиц в разреженных Г. имеют преимущественно «парный» характер в том смысле, что сближение ограничивается, как правило, двумя частицами, к-рые сохраняют при этом бо́льшие расстояния от всех остальных. Число столкновений какой-нибудь частицы с другими определяется средней длиной свободного пробега l или средней его длительностью $t = \frac{l}{v}$, равной обратному значению числа столкновений $\nu = \frac{v}{l}$, испытываемых частицей в единицу времени. Благодаря междучастичным столкновениям понятие давления Г. оказывается применимым не только к взаимодействию его частиц со стенками, но и друг с другом. Так, напр., говоря, что давление Г. меняется от одной точки к другой, имеют в виду точки, расстояния между к-рыми не меньше средней длины свободного пробега l. При отсутствии междучастичных столкновений не имело бы смысла говорить о действии одних слоёв Г. на соседние.

Это обстоятельство может быть иллюстрировано процессом распространения звука в Г. Если Г. заключён в трубе, закрытой с одной стороны подвижным поршнем, то при внезапном вдвижении поршня внутрь Г. соударяющиеся с ним частицы отскакивают от него, затем, в среднем, на расстоянии l и через время t они сталкиваются с частицами следующего слоя, передавая им полученные добавочные импульсы, и т. д. В результате сообщённый поршнем добавочный импульс распространяется вдоль трубы со скоростью, равной скорости теплового движения частиц в одном измерении, т. е. со скоростью, близкой к $\frac{v}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{kT}{m}}$. Наличие $\sqrt{3}$ обусловлено тем, что $v^2 = v_x^2 + v_y + v_z^2$, $\overline{v_x^2} = \overline{v_y^2} = \overline{v_z^2} = \frac{1}{3}\left(\overline{v_x^2} + \overline{v_y^2} + \overline{v_z^2}\right)$.

Таким образом, оказывается, что скорость теплового движения частиц газа практически совпадает со скоростью распространения в нём звуковых волн. Это обстоятельство непосредственно подтверждается при сравнении намеченной выше микроскопич. теории с обычной (ньютоновской) теорией распространения звука в Г. Последняя приводит к следующей формуле для скорости этого распространения: $v_{зв} = \sqrt{\frac{p}{\rho}}$, к-рая при подстановке выражения (3) для p и $\rho = \frac{Nm}{V}$ для плотности сводится к $\sqrt{\frac{kT}{m}}$. В действительности положение оказывается несколько более сложным. Оставляя в стороне поправку, вытекающую из адиабатичности звуковых колебаний, мы должны учесть то обстоятельство, что при движении поршня вперёд скорость частиц газа (отскакивающих от него) оказывается увеличенной, тогда как при движении его назад — уменьшенной. Таким образом, импульсы сжатия должны распространяться в Г. быстрее, чем импульсы разрежения. Этим объясняется процесс образования ударных волн (см. *Волны*).

Согласно намеченной выше элементарной схеме, распространяться в Г. могут лишь такие волны, длина к-рых λ значительно больше l (средней длины свободного пробега), а период τ — значительно больше длительности свободного пробега t. Так как, с другой стороны, отношения скорости теплового движения $\frac{l}{t} = v$ и звука $\frac{\lambda}{\tau} = v_{зв}$ равны, то из условия $\lambda > l$ непосредственно вытекает условие $\tau > t$, т. е. оба условия выполняются одновременно. Тот же элементарный «эстафетный» механизм, к-рый определяет распространение звука в Г., лежит в основе различных процессов «выравнивания», характеризующих распространение в нём тепла (теплопроводность), количества движения (вязкость), а также диффузное распространение примесей (см. *Диффузия*). Молекулярные силы сказываются также и на бо́льших расстояниях, на к-рых молекулы находятся, в среднем, друг от друга и к-рые характеризуют плотность образуемого ими Г., обусловливая нек-рые поправочные члены в уравнении состояния Клапейрона-Менделеева (3). Приближённым образом эти поправочные члены могут быть представлены в виде

$$\frac{pV}{RT} = 1 + \frac{v_1}{V} + \frac{v_2}{V^2} + \ldots, \qquad (4)$$

где v_1, v_2 и т. д. представляют собой некоторые функции объёма V и температуры T, называемые «вириальными коэфициентами» ($R = kN$ — газовая постоянная). Среди других уравнений, претендующих на большую точность, особую роль играет известное уравнение Ван-дер-Ваальса (см. *Ван-дер-Ваальса уравнение*):

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)\cdot(V - b) = RT. \qquad (5)$$

Оно учитывает (член b) объём частиц, которые трактуются как несжимаемые шары (с общим объёмом $\frac{b}{4}$), и силы сцепления, возникающие между ними при сближении друг с другом (член $\frac{a}{V^2}$). Переписывая уравнение (5) в виде

$$p + \frac{a}{V^2} = \frac{RT}{V - b}$$

и заменяя $\frac{1}{V-b}$ приближённо через $\frac{1}{V}\left(1 + \frac{b}{V}\right)$, можно привести его к виду (4) с $v_1 = bRT - \frac{a}{V}$, что позволяет свести воедино эффекты, описываемые силами отталкивания (проявляющиеся в «твёрдости» молекул) и силы их сцепления друг с другом. Уравнение Ван-дер-Ваальса имеет то существенное преимущество над преобразованным упрощённым уравнением $\frac{pV}{RT} = 1 + \frac{v_1}{V}$, что оно позволяет описать, более или менее точно, не только газообразное состоя-

ние, но до нек-рой степени жидкое состонние, трактуя их, в принципе, как единое «аморфное» состояние (в противоположность кристаллическому). При этом область малых объёмов и низких температур соответствует жидкому состоянию, а область больших объёмов и высоких температур — газообразному состоянию. Обе области при известных

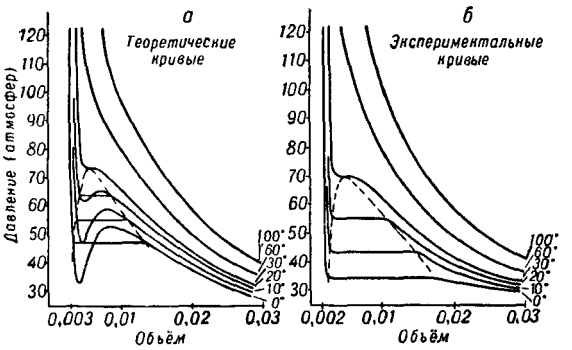


Рис. 1. Изотермы углекислоты (CO_2).

условиях переходят друг в друга непрерывно, но таким образом, что промежуточное состояние оказывается неустойчивым в механич. или тепловом отношении. Эта неустойчивость характеризуется в первом случае отрицательными значениями коэфициента сжимаемости (т. е. возрастанием давления при изотермическом увеличении объёма), а во втором — отрицательной теплоёмкостью при постоянном давлении. Этот аномальный ход характеризуется хорошо известными изотермами вида, изображённого на рис. 1, или же эквивалентными им изобарами, характеризующими связь между абсолютной температурой T и энтропией S при постоянном давлении (рис. 2). В действительности неустойчивые состояния реализуются лишь частично (в виде состояний «перегретой жидкости» или «переохлаждённого пара»); причём возникающий между ними разрыв характеризуется в первом случае возрастанием объёма при испарении жидкости в условиях постоянной температуры и постоянного давления, а во втором случае — возрастанием энтропии в тех же условиях. При этом в первом случае существует, как показал в 1860 Д. И. Менделеев, такая «критическая» температура, выше которой разрыв исчезает и переход из первой области во вторую осуществляется непрерывным образом, а во втором случае подобный разрыв исчезает выше нек-рого «критического» давления. Критическая температура $T_к$ и критическое давление $P_к$ совместно с определяемым ими (по уравнению Ван-дер-Ваальса) критическим объёмом $V_к$ образуют т. н. критическую точку, к-рая, по теории Ван-дер-Ваальса, характеризует границу между слитным аморфным состоянием и совокупностью двух аморфных состояний газоподобного и жидкоподобного типа.

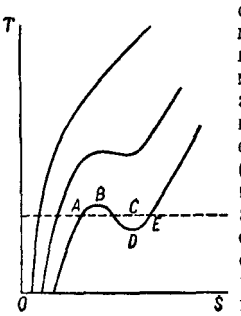


Рис. 2.

Теория Ван-дер-Ваальса находится в удовлетворительном согласии с опытными данными, хотя в области жидкого состояния при не слишком высоких температурах это согласие имеет сугубо качественный характер. Вводя «приведённые» значения температуры $\tau = \frac{T}{T_к}$, давления $\pi = \frac{P}{P_к}$ и объёма $\omega = \frac{V}{V_к}$, можно представить уравнение Ван-дер-Ваальса в безразмерной форме

$$(\pi + \tfrac{1}{\omega^2})(\omega - 1) = \tau,$$

выражающей закон «соответствующих состояний». В большинстве элементарных учебников физики критическая температура определяется неверным образом — как температура, выше к-рой данное вещество может находиться только в газообразном состоянии. В действительности она должна быть определена как такая температура, выше к-рой исчезает различие между газообразным и жидким состоянием, т. е. выше к-рой оба состояния сливаются в единое аморфное состояние. Сходство последнего с обычным газообразным состоянием ограничивается при этом отсутствием определённого объёма, тенденцией вещества к неограниченному расширению так же, как и у «обычных» газов. Это обстоятельство объясняется недостаточностью сил сцепления для уравновешивания теплового движения частиц, или, другими словами, недостаточностью потенциальной энергии последних (входящей с обратным знаком) для преодоления кинетич. энергии их теплового движения. Это соотношение может быть приблизительно формулировано в виде неравенства $|U_{\max}| < \frac{3}{2} k T_к$, где $T_к$ — критическая температура, а $U_{\max}$ — взаимная потенциальная энергия двух соприкасающихся частиц. При $T > T_к$ последние не могут удержать друг друга, и конденсированное состояние тела (при к-ром его частицы удерживаются вместе без внешнего давления) оказывается невозможным. Следует помнить, однако, что аналогичное значение имеет понятие критического давления, выше к-рого тело остаётся в аморфном состоянии, сходном с конденсированным при любых температурах. Следует отметить, что эти результаты не учитывают возможности перехода тела при достаточно высоких давлениях из аморфного состояния в кристаллическое, т. е. отвердевание его выше критической температуры (или критического давления). Полное отвердевание удалось наблюдать в случае водорода и некоторых других веществ, к-рые ранее считались постоянными газами ввиду их низкой критической температуры. Конечно, речь идёт не о фактическом «отвердевании» тела, при к-ром оно остаётся конденсированным при устранении внешнего давления, но именно о его кристаллизации под этим давлением.

Всё сказанное выше относится преимущественно к простым веществам, вроде металлич. паров, частицы к-рых состоят из отдельных атомов. В случае химически сложных веществ нагревание приводит обычно к расчленению частиц на более простые (см. *Диссоциация*); у многих сложных веществ эта диссоциация осуществляется уже при переходе в газообразное состояние, исчезая лишь при их сжижении или отвердевании.

Дальнейшие осложнения наблюдаются в случае жидких или газообразных смесей. Здесь понятию критич. состояния соответствует понятие критической области, а расщепление тела на жидкую и газообразную *фазы* (см.) дополняется расщеплением каждой из них на фазы с различными концентрациями компонентов.

Наконец, в случае сверхвысоких температур и сверхвысоких давлений (напр. в недрах звёзд) имеет место диссоциация отдельных атомов на электроны и положительные ядра, образующие систему, находящуюся в сверхкритич. состоянии, т. е. ведущую себя наподобие обыкновенного газа, но могущую при этом обладать очень большой плотностью, во много раз превышающей плотность обыкновенных конденсированных тел. Аналогичные условия наблюдаются у металлич. тел в конденсированном состоянии при обычных температурах вследствие «коллективизации» наружных (валентных) электронов, к-рые утрачивают связь с отдельными атомами, но остаются связанными с образуемым ими (или, точнее, их положительными ионами) коллективом. С этой точки зрения металл можно рассматривать, как совокупность положительных ионов, «плавающих» или «взвешенных» в Г., образованном «коллективизованными» электронами. При рассмотрении свойств этого электронного Г., обладающего весьма большой плотностью (или, вернее, концентрацией), оказывается необходимым учитывать ряд особенностей той квантовой статистики, к-рой подчиняются электроны (см. *Статистическая физика*). Что касается того обстоятельства, что в этом случае действуют т. н. дальние силы, а не силы близкодействующие, как у обыкновенных Г., то оно не играет роли, если рассматривать только равновесные свойства электронного Г., и приобретает значение только для таких кинетич. процессов, как «столкновения» между частицами, и связанных с этими столкновениями свойств.

Основное отличие квантовой статистики от обычной (больцмановской) статистики заключается в том, что электроны сохраняют своё движение даже при абсолютном нуле температуры, когда это движение утрачивает тепловой характер и связано лишь с действующими на них силами (как, например, в случае движения электронов в отдельных атомах).

Основное уравнение кинетической теории Г. (1) остаётся при этом справедливым, тогда как уравнение (2), связывающее их среднюю кинетич. энергию с температурой, оказывается неверным. Эта средняя энергия, а следовательно, и средняя скорость электронов, оказывается положительной даже в предельном случае $T = 0$. Отсюда вытекает своеобразное соотношение между кинетич. энергией электронного Г. и его объёмом, т. е. объёмом металла при $T = 0$, совпадающее с тем, к-рое относится к адиабатическому сжатию или расширению обыкновенных Г. Как известно, в этом случае энергия газа E связана с его объёмом формулой

$$EV^{2/3} = \text{const}.$$

Это соотношение остаётся справедливым и для электронного Г., с той, однако, разницей, что при $T = 0$ энергия E сохраняет нетепловой характер: возрастание её при сжатии металла не связано с нагреванием электронного Г., так же как уменьшение её при расширении металла не связано с его охлаждением (поскольку T не может быть меньше нуля). Если наряду с этими адиабатическими изменениями кинетической энергии электронного Г. при изменении объёма металла учитывать изменение потенциальной (кулоновской) энергии между этими электронами и положительными ионами, то оказывается, что суммарная энергия достигает мивимума при определённом значении объёма V_0, к-рое соответствует устойчивому равновесию между давлением электронного Г. и силами сцепления, т. е. определяет собой равновесное значение плотности металла при $T = 0$.

Другим интересным примером влияния квантовых эффектов на поведение атомов обыкновенного Г. являются своеобразные особенности гелия при низких температурах. В отличие от электронов, подчиняющихся квантовой *Ферми-Дирака статистике* (см.), атомы гелия подчиняются *Бозе-Эйнштейна статистике* (см.). Первая из них допускает лишь такое распределение электронов (с определённым направлением спина) по состояниям, при к-ром в каждом из этих состояний находится либо один электрон, либо ни одного; в противоположность этому частицы, подчиняющиеся статистике Эйнштейна, имеют тенденцию собираться в одном и том же квантованном состоянии и могут находиться в нём в любом числе. В частности, при приближении температуры к абсолютному нулю они имеют гораздо более резко выраженную тенденцию сосредоточиваться в самом низком (в отношении их энергии) состоянии, чем это следовало бы из обычной статистики Больцмана. В результате оказывается, что в газообразном гелии практически все атомы переходят в «нулевое» состояние (со скоростью движения, близкой к нулю) не при 0°, и уже при абсолютной температуре, близкой к 3° К. Это явление «квантовой конденсации идеального газа», теоретически предсказанное Эйнштейном в 1928, повидимому, имеет место в жидком гелии при $T = 2{,}19°$, обнаруживаясь в ходе его теплоёмкости, а также ещё более эффективным образом — в исчезновении его вязкости и одновременном появлении других связанных с этим свойств. Этот вопрос был впервые изучен в СССР П. Л. Капицей (экспериментально) и Л. Д. Ландау (теоретически). Хотя последний не связывал его с вырождением Г. по Эйнштейну, а исходил из некоторых формальных гипотез, однако ему удалось получить хорошее согласие с опытом по ряду существенных пунктов. В самое последнее время оказалось, что в случае лёгкого изотопа гелия с атомным весом 3, к-рый, согласно общим принципам квантовой механики, должен подчиняться статистике Ферми, а не Эйнштейна, исчезновение вязкости при понижении температуры не наблюдается, в согласии с теорией, намеченной Лондоном в 1938 и развитой далее Тиссой. Это обстоятельство служит подтверждением того, что возникновение сверхтекучести в гелии действительно связано с эффектом квантового вырождения. Дать вполне удовлетворительную теорию этой связи, однако, до сих пор не удалось, т. к. квантовая статистика разработана пока только для Г., т. е. для совокупности частиц, почти не взаимодействующих друг с другом.

Лит.: Столетов А. Г., Очерк развития наших сведений о газах, в его кн.: Избранные сочинения, М.—Л., 1950; Френкель Я. И., Статистическая физика, 2 изд., М. — Л., 1948; Леонтович М. А., Статистическая физика, М., 1944; Курс физики, под ред. акад. Н. Д. Папалекси, т. 1, М.—Л., 1948; Герцфельд К. Ф., Кинетическая теория материи, пер. с нем., М.—Л., 1935; Блох Е., Кинетическая теория газов, пер. с франц., 2 изд., М.—Л., 1932.

Газы в технике применяются гл. обр. в качестве: 1) Топлива. 2) Сырья для химической и др. отраслей промышленности. 3) Химических агентов в различных процессах химической технологии, при сварке, при газовой химико-термической обработке поверхности металлов, при создании инертной или специальной атмосферы, а также в нек-рых биохимич. процессах. 4) Теплоносителей. 5) Рабочего тела для выполнения механич. работы (огнестрельное оружие, реактивные двигатели и снаряды, газовые турбины,

пневмотранспорт, дирижабли и аэростаты). 6) Физической среды для осуществления газового разряда (в газоразрядных трубках и других физич. приборах). Такое деление по группам применения является отчасти условным, т. к. нек-рые виды использования Г., отнесённые к разным группам, на практике неразрывно связаны между собой и взаимно дополняют друг друга. Всего в технике находит применение свыше тридцати различных Г. Из них наиболее широко применяется воздух (см. *Воздух в технике*).

В качестве топлива применяются горючие Г. (см. *Газы горючие*), выделяющиеся из недр земли и получаемые искусственно в виде основной (см. *Генераторный газ*) или побочной (см. *Коксовый газ*, *Доменный газ*) продукции. Газообразное топливо обладает по сравнению с твёрдым существенными преимуществами. Г. легко смешивается с воздухом, что даёт возможность сжигать его бездымно при небольших избытках воздуха. Сжигаемый Г. и воздух, необходимый для горения, можно подогревать в *рекуператорах* (см.) или *регенераторах* (см.). Этим путём удаётся значительно повышать температуры, развиваемые при горении газообразного топлива. Регулирование режима горения поддаётся автоматизации. Г. легко транспортируется по трубопроводам и может быть подан к местам проведения отдельных стадий технологич. процессов. Газообразное топливо можно сжигать с высокими тепловыми напряжениями топочных объёмов, что позволяет осуществлять процесс горения в малогабаритных камерах сгорания или в непосредственной близости от нагреваемых поверхностей. При централизованной системе газоснабжения потребитель освобождается от работ по доставке и хранению топлива. Обслуживание газовых топок очень простое (особенно при наличии автоматики) и не требует тяжёлых работ по шурованию, удалению шлаков и золы и т. п. Обобщённый анализ преимуществ газообразного топлива еще в 1888 дал Д. И. Менделеев: «Думаю, что время выгодности устройства особых заводов для переделки топлива в горючие газы недалеко, потому что города сильно растут, заводы и фабрики скопляются около них и топливо здесь идет в громадных массах, а сокращение хлопот и расходов с развозкой топлива, с истопниками, с заботой об экономии топлива и с необходимостью во многих случаях высокой температуры должны дать значительные сбережения при употреблении газового топлива. Открыл кран, и топливо это потечет само собой, количество его измерить легко, им легко управлять. При постоянной топке, стоит раз урегулировать приток газа — дальше и присматривать не надобно. А температуры дает газовое топливо наивысшие, бóльшие, чем сам уголь, отчего и ныне уже нередко прибегают к полному превращению угля в горючий газ... при помощи простых снарядов, называемых генераторами... Настанет, вероятно, со временем даже такая эпоха, что угля из земли вынимать не будут, а там в земле его сумеют превращать в горючие газы и их по трубам будут распределять на далекие расстояния» (Соч., т. 11, 1949, стр. 66, подстрочн. примеч.). Благодаря своим преимуществам газообразное топливо постепенно приобретает существенное значение в топливном балансе крупнейших отраслей промышленности. Оно применяется в металлообрабатывающей пром-сти (для термич. обработки металлов) и металлургической (для выплавки чёрных и цветных металлов), в стекольной (для варки стекла, для нагрева, закалки и отжига стеклянных изделий), в пищевой (для выпечки хлебных и кондитерских изделий), в керамической (для обжига изделий) и т. п. Среди промышленных потребителей газообразного топлива технологич. печи занимают первое место по количеству сжигаемого Г.; значительная масса горючих Г. (природного и городского) отпускается бытовым и коммунальным потребителям, гл. обр. для приготовления пищи и нагревания воды. На газообразном топливе работают также паровые и водогрейные котлы технологич. и отопительного назначения. Газообразное топливо является также полноценным заменителем дефицитного жидкого топлива, применяемого в промышленных печах и в двигателях внутреннего сгорания (см. *Газификация твёрдого топлива*).

Нек-рые Г. из числа упомянутых выше являются в то же время исходным сырьём для технологических производств химической пром-сти. *Водяной газ* (см.) широко используется для производства водорода, применяемого при синтезе аммиака, спиртов и других продуктов, а также при *гидрогенизации* (см.) топлива, жиров, нафталина и др. Методом глубокого охлаждения («вымораживания») водородо-азотную смесь получают из коксового Г. (см. *Разделение газов*). Путём химич. переработки (конверсии, окисления, крекинга, хлорирования) углеводородов, содержащихся в природном Г., можно получить водород, высокооктановые добавки для авиационного топлива, искусственное жидкое топливо, а также свыше тридцати других органич. продуктов, в том числе метиловый и этиловый спирты, ацетон, формальдегид, ацетилен, бутадиен, толуол, хлористый метил, хлороформ и др. Применение нек-рых Г. обусловлено тем, что многие технологич. процессы протекают в газовой фазе или требуют применения веществ, находящихся в газообразном состоянии. Напр., серная кислота получается из серного ангидрида—газообразного продукта каталитич. окисления сернистого Г. Каталитический процесс соединения водорода с азотом даёт синтетический *аммиак* (см.). Промышленное получение азотной кислоты основано на абсорбции окислов азота, получаемых путём окисления газообразного аммиака.

Из числа Г., применяемых в качестве химических агентов, воздух (атмосферный или обогащённый кислородом) и *кислород* (см.) получили наибольшее применение в металлургической, химической и смежных с ними отраслях промышленности (см. *Окисление*, *Горение*, *Газогенераторный процесс*, *Доменный процесс*, *Кислород в металлургии*). Большое значение имеют также многие другие Г.: ацетилен, хлор, фтор и редкие Г.

При *газовой сварке* (см.) большей частью применяется пламя апетилено-кислородной смеси, позволяющее развивать очень высокую температуру (около 3200° С). Ацетилен является наилучшим горючим для газовой сварки и по ряду других показателей. Его удаётся заменить другими Г. (водородом, нефтяным, природным, коксовым) только при газовой резке и сварочных работах, не требующих особенно высоких температур, например при сварке цветных металлов, стальных листов небольшой толщины, иногда чугуна, а также при пайке. В ряде специальных случаев применяется атомно-водородная сварка (см. *Газо-электрическая сварка*), основанная на нагреве металла водородом, превращённым в атомарное состояние под действием электрич. дуги.

Тепловую обработку металлов в печах часто сопровождают воздействием химич. агентов, нахо-

дящихся в газообразном состоянии. Насыщение поверхностного слоя стали углеродом (см. *Цементация*) производится путём длительного нагрева её в атмосфере Г., диссоциирующих с выделением атомарного углерода. Цементация окисью углерода позволяет получить достаточную глубину проникновения углерода, но не обеспечивает требуемой концентрации углерода на поверхности диффузионного слоя. В связи с этим, наибольшее распространение в качестве газовых карбюризаторов получили смеси, содержащие углеводороды: метан, этан, пропан, бутан и др. В установках промышленного типа для газовой цементации применяют: природный Г., бутан-пропановую смесь и др. Во избежание чрезмерного выделения сажи (или смолистых веществ) к этим Г. приходится подмешивать генераторный Г. или дымовые Г., очищенные от углекислоты и паров воды.

Г. как химические агенты применяются также в практике химико-термической обработки поверхности стали при её *азотировании, цианировании, алитировании, хромировании* (см.) и др. При газовой цементации стали алюминием (или хромом) её нагревают в парах хлористого алюминия (хрома). Нек-рые Г. применяются в металлообрабатывающей пром-сти для борьбы с окислением и обезуглероживанием металлов, имеющими место при их нагреве в атмосфере воздуха или дымовых Г. Безокислительный нагрев металлич. изделия или заготовки проводится в атмосфере Г., нейтральных по отношению к нагреваемому металлу. Такими Г. в зависимости от условий технологич. процесса могут служить: азот, генераторный Г. из антрацита или древесного угля, продукты горения нек-рых Г. (после удаления из них углекислоты и паров воды) и продукты диссоциации аммиака.

В качестве инертных веществ для продувки взрывоопасной аппаратуры (газгольдеров, газоочистных коробок, коммуникаций и т. п.) применяют водяной пар, углекислый Г. и азот. Для этой же цели применимы смеси углекислого Г. с азотом, каковыми являются, напр., продукты горения газообразного топлива, сжигаемого с малым избытком воздуха. Продувка инертными Г. технологических аппаратов большой ёмкости производится перед их заполнением горючими Г. (напр. водородом). Продувка даёт возможность вытеснить находящийся в аппарате атмосферный воздух и этим путём предотвратить образование взрывчатой смеси горючий Г.— воздух (см. *Недеятельные газы*).

В электроламповой пром-сти для наполнения ламп накаливания применяются азот и нек-рые редкие Г. Наполнение ламп накаливания инертным Г. уменьшает скорость испарения нити и таким образом увеличивает срок службы лампы. Применение для этих целей нек-рых редких Г. позволяет значительно (до 30%) увеличить световую отдачу ламп накаливания, что имеет большое значение, т. к. на нужды освещения расходуется около 20% всей вырабатываемой в стране энергии. Большое применение для этой цели в лампах накаливания имеет аргоно-азотная смесь. Однако особенно подходящими наполнителями ламп накаливания являются криптон и ксенон, обладающие исключительной плотностью и минимальной теплопроводностью. Перевод 45—50% ламп накаливания на криптоно-ксеноновое наполнение обещает нашей стране годовую экономию в несколько миллиардов киловатт-часов.

Г. как химич. агенты применяются также для интенсификации нек-рых биохимич. процессов. Углекислый Г. и чистые продукты горения бессернистого топлива могут быть использованы в качестве углекислого удобрения. Повышенное содержание углекислоты (до 0,3%) в атмосфере теплиц и оранжерей ускоряет рост и увеличивает плодоношение нек-рых растений. В сочетании с искусственным освещением углекислое удобрение позволяет осуществлять успешное выращивание растений даже зимой. В летнее время дешёвые, содержащие углекислоту Г. могут использоваться в указанных целях даже в открытом грунте. Дозревание сорванных овощей и плодов (томатов, яблок и др.) можно ускорить путём хранения их в атмосфере *этилена* (см.).

В качестве теплоносителей получили широкое распространение следующие Г.: продукты горения (дымовые Г.), воздух и реже газообразные продукты экзотермич. процессов (окисления аммиака, получения серного ангидрида и многих других). Дымовые Г. как теплоноситель используют в технике: а) для непосредственного обогрева изделий или материалов в печах и сушилках; б) для получения и подогрева промежуточных теплоносителей (водяного пара, горячей воды, воздуха и др.). Первый способ более экономичен, чем второй, и часто применяется в сушильной и особенно в печной теплотехнике, т. к. позволяет осуществлять нагрев изделий или материалов до весьма высоких температур (до 1500° С и выше). В целях регулирования процесса нагрева дымовыми Г. их иногда разбавляют воздухом или отходящими Г. Иногда дымовые Г. используются для транспорта угольной пыли и её подсушки во взвешенном состоянии. В этих случаях дымовые Г. являются не только теплоносителем, но и физической средой для переноса твёрдых тел, находящихся в пылевидном состоянии. Транспорт горячих дымовых Г. на большие расстояния затруднителен, т. к. связан со значительными потерями тепла. По этой причине топки обычно размещают вблизи от теплоиспользующих аппаратов. Воздух как промежуточный теплоноситель применяется в тех случаях, когда недопустимо загрязнение нагреваемого продукта сажей и золой, содержащимися в дымовых Г. Наиболее часто воздух как теплоноситель применяется в сушилках, а также при использовании тепла отходящих Г.

В качестве рабочих веществ для совершения механич. работы Г. используются в *газовых турбинах* (см.), в огнестрельном оружии, в *реактивных двигателях* (см.) и снарядах, а также в *двигателях внутреннего сгорания* (см.). В газовых турбинах открытого цикла используются продукты горения (дымовые Г.), а в газовых турбинах замкнутого цикла — воздух. В реактивных двигателях и снарядах, а также в двигателях внутреннего сгорания для получения механич. энергии используется работа расширения Г., образующихся при сгорании различного вида топлив.

Для наполнения *дирижаблей* и *аэростатов* (см.) используются Г., имеющие малый удельный вес. Подъёмная сила 1 $м^3$ Г. определяется разностью между весом 1 $м^3$ воздуха и весом 1 $м^3$ данного Г. По сравнению с другими Г. наибольшей подъёмной силой обладает водород (1,203 *кг*), чаще всего применяемый для наполнения воздухоплавательных аппаратов. *Светильный газ* (см.), несмотря на его дешевизну, применяется для указанной цели в ограниченных масштабах, т. к. обладает небольшой подъёмной силой (0,62—0,84 *кг*). Применение водорода и светильного Г. в аэронавтике связано с опасностью воспламенения воздушных кораблей. Это

обстоятельство диктует замену водорода Г. достаточно лёгким, но не воспламеняющимся. Единственным Г., удовлетворяющим этим условиям, оказался *гелий* (см.), подъёмная сила к-рого равна 1,114 *кг*. Несмотря на его дороговизну, гелий имеет известные перспективы применения в аэронавтике, если учесть развитие гелиевой пром-сти на базе гелиеносных природных Г.

Электрический разряд в Г. (или парах) широко применяется в электротехнике для целей: выпрямления переменного тока, преобразования постоянного тока в переменный, генерации электрич. колебаний, освещения газосветными лампами и мн. др. Путём подбора соответствующих Г. или паров металлов можно повышать излучение газосветных ламп на заданном участке спектра. Этим достигается повышение общей световой отдачи источника света (см. *Электрические разряды в газах*, *Газосветная лампа*).

ГАЗЫ В МЕТАЛЛАХ — содержащиеся в металлах вещества, к-рые в свободном состоянии являются обычно газами. Наибольшее значение из простых газов в металлах имеют кислород, водород и азот, из сложных — водяной пар, сернистый газ, углекислый газ, окись углерода и аммиак.

Проникновение газов в металлы происходит гл. обр. при пирометаллургических или электролитических (см. *Пирометаллургия*, *Гидрометаллургия*, *Электрометаллургия*) процессах их получения; в меньшей мере газы поглощаются металлами при их термической или химической обработке. При указанных выше операциях газы попадают в металл из газовой среды печей (кислород, азот, окись углерода, водяной пар, сернистый газ и др.), из материалов шихты (водяной пар из влажных материалов, углекислый газ из карбонатов), из растворителей, применяемых при гидрометаллургических процессах и травлении (водород из воды или кислот).

Газы содержатся в металлах: а) в виде собственно газовых включений, или пузырей; б) в виде твёрдых соединений — окислов, нитридов, гидридов; в) в жидких и твёрдых растворах, т. е. в виде атомов, распределённых в кристаллической решётке основного металла; г) в виде адсорбированных на поверхности металла тонких слоёв.

Растворимость каждого данного газа в твёрдых и жидких металлах зависит в основном от температуры и *парциального давления* (см.). Как правило, растворимость газов в металлах с повышением температуры возрастает. При постепенном увеличении температуры, в момент полиморфного (см. *Полиморфизм*, *Аллотропия*) превращения металла либо сплава и при его расплавлении, происходит скачкообразное увеличение растворимости газов. Напр., железо, в его аллотропической форме альфа (см. *Железо*), при 700° поглощает 3,7 *мл* водорода на 100 *г* металла, а при 800°—5,1 *мл*; при 900°, в результате аллотропического превращения альфа—гамма, растворимость водорода скачкообразно увеличивается до 9 *мл* на 100 *г* металла; в момент расплавления растворимость водорода скачкообразно увеличивается с 12 до 28 *мл* на 100 *г* железа. В нек-рых случаях, однако, когда при реакции между газом и металлом получаются стойкие химические соединения, образующиеся с выделением тепла, растворимость данного газа с повышением температуры уменьшается, хотя по абсолютной величине остаётся всё же значительной; так, с повышением температуры уменьшается растворимость водорода в титане, цирконии, тории, ниобии, тантале и ванадии. Растворимость в металлах газов в зависимости от их парциальных давлений в окружающей металл газовой среде выражается в большинстве случаев так наз. законом квадратного корня, а именно — при постоянной температуре растворимость газа пропорциональна квадратному корню из величины парциального давления данного газа над металлом. Этот закон действителен во всех тех случаях, когда газ поглощается металлом, подвергаясь диссоциации на атомы, причём образуется раствор или химическое соединение с одним атомом газообразного вещества в молекуле; напр. $N_2 \rightarrow 2N$ (раствор в металле) или $2xSi+N_2 \rightarrow 2\,Si_xN$ (нитрид кремния). В иных случаях зависимость растворимости от давления является более сложной.

Ввиду того, что в металл т. о. проникают преимущественно атомы, получающиеся в результате диссоциации молекул газов, растворимость последних увеличивается с повышением температуры, при к-ром диссоциация усиливается. При низких температурах газы особенно легко поглощаются металлами в процессе электролиза или при кислотном травлении, когда также первоначально образуется большое количество газов, в частности атомного водорода.

Скорость растворения газов в металлах определяется многими факторами: агрегатным состоянием металла, кристаллической его структурой, состоянием поверхности, интенсивностью перемешивания жидкой ванны, давлением газа, температурой. Так, скорость растворения газов в жидком металле больше, чем в твёрдом; она тем, в частности, больше, чем энергичнее перемешивание ванны. Окисление поверхности металла обычно тормозит процесс поглощения газов. В твёрдом состоянии проницаемость металлов для газов определяется кристаллической структурой, напр. железо-альфа более проницаемо для водорода, чем железо-гамма. Наконец, проницаемость, т. е. объём газа, проходящего в единицу времени через некоторый определённый объём металла, разность давления газа между противоположными поверхностями к-рого равна единице, быстро увеличивается с повышением температуры. Увеличение это происходит по экспоненциальному закону, аналогично увеличению, с повышением температуры, скорости химических реакций или давления пара над жидкостью. Скорость диффузии через металл данного газа связана с его парциальным давлением той же зависимостью, что и растворимость в металле, и выражается законом квадратного корня.

Из числа наиболее важных металлов железо обычно содержит водород в твёрдом растворе (в десятитысячных долях процента), азот — в виде нитридов и отчасти в твёрдом растворе (в сотых и тысячных долях процента) и кислород — преимущественно в виде закиси, а частично в твёрдом растворе (в сотых долях процента). То или иное содержание в железе газов определяется условиями получения и обработки металла. При извлечении из железа газов с помощью вакуума (см. *Вакуумные процессы в металлургии*) или при выделении их с понижением температуры водород и азот выделяются как таковые, а кислород — в виде окиси и двуокиси углерода, получившихся при реакциях последнего с окислами металла. В меди растворяется кислород, образующий закись меди, водород и сернистый газ, дающий закись меди и сульфид закисной меди. Алюминий обычно содержит водород и азот. В процессах производства изделий из этого металла большую роль играет водяной пар, к-рый всегда

адсорбирован на окисленной поверхности алюминия и является источником дополнительных количеств водорода, проникающего в металл при его термической и горячей механической обработке. Специфически большой растворяющей способностью и проницаемостью по отношению к водороду отличается палладий, а по отношению к кислороду — серебро. Растворимость газов в двойных сплавах изменяется в связи с изменением их состава по одному из двух законов: а) если газ может растворяться в каждом из металлов, входящих в состав сплава, то растворимость его в последнем пропорциональна растворяющей способности и относительному содержанию составляющих; б) если газ может растворяться только в одном из металлов, то растворимость его достигает максимума при нек-ром определённом составе сплава, а затем резко падает. *Законы растворения газов в более сложных сплавах* (тройных, четверных и т. д.) пока не известны.

Влияние газа на свойства металла зависит от того, в какой форме он в последнем содержится. При высоких температурах газы в жидком металле обычно растворены. При охлаждении, а особенно при затвердевании, растворимость газов в металле понижается, и возникает процесс их выделения из раствора. При этом газы выделяются либо как таковые, либо в химических соединениях с другими составляющими металла. Так, водород обычно выделяется как таковой, а кислород чаще в виде газообразных соединений (выделение окиси углерода из стали) или в виде жидких и твёрдых продуктов (окислы железа, марганца, кремния и т. д.).

Выделяющиеся газы не всегда могут быть удалены из слитка и образуют в нём газовые пузыри и поры, наличие к-рых приводит к уменьшению плотности металла и к снижению его качества. Сталь разделяют, напр., в зависимости от количества, размеров и расположения пузырей в слитке на три класса: больше всего пузырей в т. н. *кипящей стали* (см.), т. е. в такой, из к-рой газы выделяются гл. обр. при затвердевании, меньше — в полураскисленной и еще меньше в раскисленной, так наз. спокойной (см. *Раскисление стали*). Пузыри и поры, образовавшиеся в результате выделения газов при затвердевании металла, часто завариваются в процессе последующей механической его обработки (ковка, прокатка); в случае, если пузыри не завариваются (когда стенки их окислены), они служат причиной появления трещин в металле при обработке его давлением. В нек-рых металлах газы выделяются при горячей механической и термич. обработке, результатом чего также является образование пузырей и трещин. Таково происхождение пузырей на подвергшихся термической обработке листах из алюминиевых сплавов и бериллиевой бронзы; особого рода трещин, т. н. *флокенов* (см.), в прокате и поковках из углеродистой и легированной стали многих марок и т. д. В некоторых металлах (медь, никель, иногда сталь и пр.) находящийся в твёрдом растворе водород в особых температурных и других условиях вступает в реакцию с кислородом окисных включений; это приводит к образованию нерастворимого в металле водяного пара и, в результате, к хрупкости и к появлению трещин («водородная болезнь»).

Твёрдые включения в виде соединений типа окислов или сульфидов, в зависимости от их физической характеристики, расположения и формы, оказывают на свойства металла более или менее вредное влияние: включения с низкой точкой плавления, расположенные по границам зёрен металла (напр. сульфид железа в железе), вызывают хрупкость при повышенных температурах (*красноломкость*, см.); включения повышенной твёрдости и с ясно выраженной кристаллической огранкой обусловливают хрупкость при низких температурах (*хладноломкость*, см.); округлые включения с высокой точкой плавления (напр. силикаты) значительно менее вредны. Твёрдые неметаллические включения любой формы обычно снижают коррозионную стойкость металлов. Твёрдые поверхностные плёнки химических соединений, образующиеся при реакциях металлов с газами, часто играют положительную роль, защищая металлические изделия от коррозии или придавая поверхности металла особую твёрдость и износоустойчивость. Примером такой их роли является оксидирование (см. *Оксидирование металлов*) поверхности стали (см. также *Воронение*), алюминия, магния и других металлов; *азотирование* (см.) стальных изделий и пр.

Газы, растворённые в твёрдом металле, определённым образом влияют на его механич. свойства. Известно, что находящийся в твёрдом растворе водород уменьшает пластичность ряда металлов (железа, титана, тантала и др.); отжиг, при к-ром водород удаляется из пересыщенного твёрдого раствора, восстанавливает пластичность и устраняет хрупкость металла. В нек-рых случаях содержание в металле растворённого газа может иметь положительное значение. Так, напр., растворённый в определённом относительном количестве в хромо-никелевых сталях азот играет роль легирующего элемента, частично заменяющего никель. Растворённые газы оказывают влияние также на электрические, магнитные и химические свойства металлов. Газы обычно повышают электрическое сопротивление (напр. кислород в меди, стали) и уменьшают магнитную проницаемость металла. Выделение при низких температурах растворённого в железе азота в виде нитрида приводит к т. н. магнитному старению, выражающемуся в уменьшении магнитной проницаемости и остаточного намагничивания, в увеличении коэрцитивной силы и потерь на магнитный гистерезис. Растворённые газы, так же как и твёрдые неметаллические включения, уменьшают коррозийную стойкость металлов.

Адсорбция газов на поверхности металлов изменяет состояние молекул или атомов газов и используется в каталитических процессах для ускорения реакций между адсорбированными газами на поверхности металла-катализатора (напр. *синтез аммиака из газообразных азота и водорода* на поверхности железного катализатора). Адсорбция газов приводит также к изменению работы выхода электронов из металла, что находит применение в электронике. В металлообрабатывающей промышленности адсорбция газа имеет значение при термообработке алюминия и нек-рых его сплавов, так как адсорбированный на поверхности этого металла водяной пар (из атмосферы) каталитически диссоциируется, причём образуются водородные пузыри.

Вредное в большинстве случаев влияние на качество металла его газовых составляющих требует контроля их содержания и специальных мер как для предотвращения их проникновения, так и для удаления их из металла. В настоящее время применяются различные способы определения количества каждого из растворённых в жидком и твёрдом металле газов. Наиболее точным является метод извлечения газов в вакуум с последующим их анализом. Для уменьшения содержания газов в металлах используются средства

химического и физического на них воздействия и разнообразные технологические мероприятия, в частности, с применением аппаратов специальных конструкций. Для предотвращения поглощения газов металлами во время их выплавки применяют защитные газовые среды (см. *Газовая среда печи*), вакуумные процессы, предварительное подсушивание материалов шихты, специальные шлаки, по возможности непроницаемые для водяного пара, азота и пр. Удаление газов из жидкого металла осуществляется его раскислением или процессом энергичного кипения. Той же цели служит продувка через расплав инертных газов, не растворяющихся в металлах (напр. аргона), или, наоборот, активных газов (напр. хлора), реагирующих с растворёнными газами и переводящих их в нерастворимые соединения. Для удаления газов из твёрдого металла применяют переплавку в вакууме, повторное расплавление с последующим медленным охлаждением («вымораживание») и очень медленное охлаждение в определённом интервале температур.

Лит: Трубин К. Г., Газы в стали, М. — Л., 1937; Нехендзи Ю. А., Стальное литье, М., 1948; Горшков И. Е., Литье слитков цветных металлов и сплавов, Л. — М., 1937; Воронов С. М., Газы в алюминиевых сплавах и методы дегазации расплава, М., 1938; Смительс К., Газы и металлы, пер. с англ., М. — Л., 1940.

ГА́ЗЫ ГОРЮ́ЧИЕ — естественные и искусственные газы, способные гореть, т. е. вступать в химич. реакцию с кислородом, сопровождающуюся выделением тепла (экзотермич. реакцию); к ним относятся: водород, окись углерода, низшие углеводороды и другие газы, в химич. состав к-рых обычно входит углерод и водород. Протекающие при сгорании этих газов реакции приводят к образованию углекислоты, водяного пара и других продуктов:

$$CO + \frac{1}{2} O_2 = CO_2, \quad (1)$$

$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 = H_2O, \quad (2)$$

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O, \quad (3)$$

$$C_nH_m + \left[n + \frac{m}{4}\right] O_2 = nCO_2 + \frac{m}{2} H_2O, \quad (4)$$

$$H_2S + 1\frac{1}{2} O_2 = H_2O + SO_2. \quad (5)$$

Горение газов представляет собой весьма сложный процесс (см. *Горение*, *Цепные реакции*), приведённые уравнения (1) — (5) дают лишь его окончательный результат. Технические Г. г. являются смесями вышеперечисленных газов и содержат в большем или меньшем количестве балласт (негорючие газы: азот, углекислоту, пары воды и пр.) и иногда смолистые вещества. Различают Г. г. естественные и искусственные.

Е с т е с т в е н н ы е Г. г. — промышленно наиболее важная группа природных газов (см. *Газы земной коры*), содержащих от 20 до 99,9% углеводородов, среди к-рых преобладают метан (CH_4) и его гомологи (этан, пропан и др.) (табл. 1). Естественные Г. г. всегда содержат то или иное количество примесей азота и инертных газов (аргон, неон, гелий), водяных паров, часто углекислоты (CO_2), сероводорода (H_2S) и очень редко водорода. Другие газовые примеси существенного значения не имеют. Естественные Г. г. заключены в земной коре в кавернах и порах осадочных горных пород и образуют скопления в верхних частях куполовидных поднятий или в участках выклинивания пористых пород. Г. г. иногда образуют на поверхности земли естественные выходы, связанные с тектоническими трещинами, водными источниками и *грязевыми вулканами* (см.). Естественные Г. г., по современным воззрениям, образуются в результате разложения (преимущественно бактериального) органич. остатков, погребённых в осадочных породах. Большинство промышленных газовых месторождений по своему происхождению, а часто и по условиям залегания, тесно связано с нефтяными месторождениями, к-рые всегда содержат Г. г. Однако процессы образования Г. г. распространены в земной коре значительно шире процессов нефтеобразования. Доказательством этому служит существование болотных и каменноугольных Г. г. и чисто газовых месторождений, не связанных с нефтеносностью.

Таблица 1.

Район добычи газа	Состав газа в объёмных %								Теплотворность низшая (ккал/м³)
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	H_2S	CO_2	N_2	
Из нефтяных скважин									
Азнефть	85,0	2,8	—	1,2	—	следы	11,0	—	8 014
»	89,8	3,1	0,8	0,8	0,5	»	5,0	—	8 704
Грознефть	49,0	11,0	17,0	15,0	4,0	»	1,0	3,0	15 180
Ишимбаево	46,1	16,7	15,3	6,5	2,6	5,0	0,3	7,5	12 653
Из газовых месторождений									
Саратов (Елшанка)	94,0	1,2	0,7	0,4	0,2	следы	0,2	3,3	8 533
Дашава	97,9	0,5	0,2	0,1	—	следы	0,1	1,2	8 497

В силу большой подвижности и способности Г. г. к окислению сохранность газовых месторождений во многом зависит от условий окружающей геологич. среды, а именно от наличия газоупорных горизонтов, от скорости промывания газоносных свит подземными водами, от минерализации и химизма последних. Воды, обогащённые сульфатами, окисляют Г. г., превращая их в углекислоту и сероводород. В начальной стадии этот процесс вызывает изменение химического состава месторождений Г. г. (увеличивается относительное количество углекислоты, инертных газов и сероводорода), а в конечной стадии — приводит к полному их уничтожению. Промышленное значение имеют скопления с в о б о д н ы х Г. г. и газов, растворённых в нефти. Г. г., растворённые в подземных водах или приуроченные к каменноугольным пластам, как правило, не используются ввиду малой концентрации.

Месторождения Г. г. разведываются и разрабатываются с помощью буровых скважин, глубина к-рых достигает 3—4 *км*. Давление в газовых залежах увеличивается с глубиной. В наиболее крупных месторождениях Г. г. оно колеблется от 30 до 200 атм., достигая в исключительно редких случаях 700 атм. Давление газа, мощность газоносного пласта и его проницаемость определяют количество газа, извлекаемое скважиной в единицу времени, т. е. её д е б и т. Обычно р а б о ч и й д е б и т газовых скважин колеблется от 10 до 100 тыс. $м^3$ газа в сутки. В Союзе ССР максимальный рабочий дебит скважин составляет 600 тыс. $м^3$ в сутки, а с в о б о д н ы й д е б и т — до 3—4 млн. $м^3$ в сутки. По мере эксплуатации снижается пластовое давление Г. г., а с ним уменьшается и дебит скважин. Запасы Г. г.

Таблица 2.

Газ	Состав газа (сухого) в объёмных %								Теплотворность низшая (ккал/м³)
	CO_2	H_2O	C_nH_m	CO	H_2	CH_4 C_2H_6	N_2	O_2	
Коксовый газ	2,0	0,5	2,0	7,0	57,0	23,0	7,5	1,0	4000
Воздушный генераторный газ	0,5	—	—	33,0	1,0	0,5	65,0	—	1100
Паровоздушный (смешанный) генераторный газ:									
из антрацита	5,5	0,2	—	27,5	13,5	0,5	52,6	0,2	1 200
из газовых углей	5,0	0,1	0,3	26,5	13,5	2,5	51,9	0,2	1 400
из бурых углей	5,0	0,2	0,2	30,0	13,0	2,0	49,4	0,2	1 450
из торфа кускового	8,0	0,1	0,5	28,0	15,0	3,0	45,2	0,2	1 550
из древесины (щепа)	6,5	—	0,5	29,0	14,0	3,0	46,8	0,2	1 550
Водяной газ из кокса	6,5	0,3	—	37,0	50,0	0,5	5,5	0,2	2 500
Водяной газ из бурых углей	15,5	0,2	0,5	24,0	50,0	7,0	3,6	0,2	2 600
Доменный газ из кокса	10,5		—	28,0	2,7	0,3	58,5	—	950
Доменный газ из древесного угля	12,0	—	—	27,0	8,0	1,5	51,5	—	1 150
Газ подземной газификации углей (Горловка)	10,2		—	17,0	16,0	1,5	55,0	0,3	1 000
Нефтяной газ (крекинг-газ)	0,5	—	45,0	2,0	12,0	39,0	1,0	0,5	11 200
Газ, полученный при газификации под давлением из бурых углей — сырой	33.0		1,0	14,3	40,0	10,0	1,5	0,2	2 600
Тот же газ — очищенный	2,0		1,0	21,0	59,2	14,0	2,5	0,3	3 750
Газ, полученный под давлением при парокислородном дутье из подмосковных углей — сырой	31,0	1,5	1,0	15,0	40,0	10,0	1,2	0,3	2 600
Тот же газ — очищенный	2,0	—	1,0	22,0	58,5	14,0	2,2	0,3	3 700

в нек-рых крупных месторождениях достигают десятков и сотен миллиардов кубометров. Наиболее богатыми странами по запасам и добыче естественных Г. г. являются СССР, США и Румыния. Значительные месторождения Г. г. имеются также в Италии, Аргентине, Канаде, Германии, Польше, Центральном Китае и на о-ве Тайвань.

В СССР промышленность природных Г. г. получила большое распространение в годы Великой Отечественной войны, когда были построены газопроводы Бугуруслан—Куйбышев, Елшанка —Саратов, Саратов—Москва (см. *Саратовский газоносный район*). В последующие годы был построен газопровод Дашава — Киев. В СССР Г. г. снабжается около 20 городов.

Производство **искусственных** Г. г. основано на пирогенетическом разложении (см. *Пирогенетические процессы*) или на газификации твёрдых и жидких топлив. В технике используются также Г. г., к-рые образуются при выплавке чугуна в доменных печах (см. *Доменный газ*) и в других производствах. Некоторые Г. г. могут быть получены из негорючих материалов, напр. ацетилен получается при взаимодействии карбида кальция с водой. Примерный состав искусственных Г. г., получаемых различными способами переработки твёрдых и жидких топлив, приведён в табл. 2.

Г. г. используются в качестве топлива в *газовых бытовых приборах* (см.), в промышленных печах металлургической, металлообрабатывающей, стекольной и других отраслей промышленности, в газовых двигателях внутреннего сгорания (стационарных и транспортных), а также иногда в паровых и водогрейных котлах (см. *Газификация твёрдого топлива*).

Газообразное топливо обладает по сравнению с твёрдым, а иногда и с жидким, рядом преимуществ: простотой транспортирования к объектам потребления; быстротой и лёгкостью зажигания и прекращения горения; простотой регулирования процесса горения; возможностью полного сжигания с весьма малыми избытками воздуха и поддержания необходимой атмосферы — окислительной, восстановительной, нейтральной; возможностью непосредственно в рабочем пространстве печей достижения весьма высоких температур путём сжигания Г. г. с малым избытком воздуха, а также путём предварительного подогрева газа и воздуха.

Кроме того, применение газообразного топлива значительно улучшает условия труда, повышает гигиеничность рабочих помещений и устраняет затраты рабочей силы на транспортировку топлива. Важнейшими свойствами, характеризующими Г. г. как топливо, являются: теплотворность, температура горения, температура воспламенения, скорость распространения пламени, пределы воспламеняемости.

Теплотворность Г. г. характеризуется количеством тепла, выделяющегося при сгорании единицы (кубометра, килограмма или моля) данного газа. У Г. г., содержащих водород (свободный или химически связанный), различают высшую и низшую теплотворность. Последняя отличается от высшей на величину скрытой теплоты испарения (конденсации) воды, пары к-рой содержатся в продуктах горения. В табл. 3 приводится теплотворность нек-рых Г. г. (по материалам Всесоюзного теплотехнического института им. Ф. Э. Дзержинского).

Таблица 3.

Газ	Теплотворность					
	молярная (ккал/моль)		весовая (ккал/кг)		объёмная (ккал/м³)	
	высшая	низшая	высшая	низшая	высшая	низшая
Водород	68 318	57 508	33 884	28 522	3 048	2 566
Окись углерода	67 636	67 636	2 415	2 415	3 018	3 018
Метан	212 790	191 170	13 264	11 916	9 494	8 529
Этан	372 810	340 380	12 399	11 321	16 633	15 186
Пропан	530 570	487 330	12 032	11 051	23 671	21 742
Этилен	340 000	318 380	12 120	11 349	15 169	14 203

Теплотворность смеси любых Г. г. (табл. 1 и 2) может быть вычислена по теплотворностям компонентов смеси и их процентному содержанию.

Температура горения, или жаропроизводительность, является одним из основных свойств, характеризующих Г. г. Калориметрическая температура горения при отсутствии химического недожога определяется по формуле:

$$t_k = \frac{Q_p^н}{V\Sigma_{mc}},$$

где $Q_p^н$ — низшая теплотворность сжигаемого газа, V — количество продуктов горения, образующихся при сгорании единицы данного газа, Σ_{mc} — средняя теплоёмкость продуктов горения (от 0° до температуры горения). Действительная температура горения всегда меньше калориметрической вследствие потерь тепла и других причин. Температура горения зависит не только от теплотворности сжигаемого газа, но и от количества и теплоёмкости образующихся при сжигании продуктов горения. По этой причине, напр., водяной газ, обладающий сравнительно невысокой теплотворностью, даёт наивысшую температуру горения (табл. 4).

Таблица 4.

Показатели	Газ		
	генераторный	водяной	природный
Теплотворность (*ккал/м³*)	1 200	2 500	8 500
Объём продуктов сгорания (без избытка воздуха)	1,9	2,6	10,2
Калориметрич. температура горения (°С)	ок. 1 600	ок. 2 050	ок. 2 000

Температура горения зависит от величины избытка воздуха, при к-ром производится процесс сжигания. Напр., при сжигании природного (саратовского) газа:

с коэф. избытка воздуха	$\alpha = 1{,}0$	t горения = 2 003°С
» » » »	= 1,1	» = 1 868°С
» » » »	= 1,2	» = 1 749°С
» » » »	= 1,4	» = 1 556°С
» » » »	= 2,0	» = 1 167°С.

Отсюда видно, что для создания высоких температур следует сжигать Г. г. при наименьшем избытке воздуха.

Значительное повышение температуры горения может быть также достигнуто путём предварительного подогрева воздуха, необходимого для сжигания Г. г. теплом отработанных продуктов горения (см. *Воздухоподогреватель*). В табл. 5 приводятся со-

Таблица 5.

Состояние газовоздушной смеси ($\alpha = 1$)	Калориметрич. температура горения (°С)
Генераторный газ + воздух холодный	1 596
» » + » при 100°	1 634
» » + » » 200°	1 677
» » + » » 400°	1 756
» » + » » 1 100°	1 950
Природный газ + воздух холодный	2 003
» » + » при 100°	2 066
» » + » » 200°	2 128
» » + » » 400°	2 257

ответствующие данные для генераторного (теплотворностью около 1 200 *ккал/м³*) и природного (теплотворностью около 8 500 *ккал/м³*) газов.

Предварительный подогрев самого Г. г. целесообразен лишь для газов невысокой теплотворности, к-рые требуют для сжигания относительно небольшого количества воздуха. Одновременный, предварительный подогрев газа и воздуха также целесообразен только для генераторного газа и других Г. г. невысокой теплотворности.

Процесс воспламенения газовоздушных смесей может быть осуществлён двумя способами: 1) Нагреванием смеси до температуры воспламенения (самовоспламенение). 2) Зажиганием посредством электрической искры, раскалённого твёрдого тела, факела и других источников (вынужденное зажигание). Температура воспламенения не является строго определённой для одной и той же горючей смеси величиной, т. к. зависит от ряда факторов: скорости и характера движения горючей смеси, быстроты нагрева, давления, каталитического влияния материала стенок камеры горения и др. Поэтому температура воспламенения при атмосферном давлении характеризуется (табл. 6) не отдельными значениями, а интервалом температур.

Таблица 6.

Газ	Температура воспламенения (°С)	
	самая низкая измеренная	самая высокая измеренная
Водород	530	590
Окись углерода	610	658
Метан	645	850
Этан	530	594

В табл. 7 приведены пределы воспламеняемости в зависимости от концентрации (при атмосферном давлении) нек-рых газовоздушных смесей (примерные значения).

Таблица 7.

Газовоздушная смесь	Пределы воспламеняемости (содержание газа в %)	
	нижний	верхний
Водород + воздух	4,2	75,0
Окись углерода + воздух	12,5	75,0
Метан + воздух	4,9	15,4
Водяной газ + воздух	6,9	69,5
Коксовый газ + воздух	5,6	30,8
Природный (саратовский) газ + воздух	5,1	13,9

Если содержание Г. г. в газовоздушной смеси не превышает нижнего предела, смесь не горит и не взрывается. Газовоздушную смесь, в которой содержание Г. г. превышает верхний предел концентрации, можно заставить гореть, поджигая струю этой смеси, выпускаемую в воздух. В замкнутом объёме такая смесь также не горит и не взрывается.

Скорость распространения пламени, т. е. скорость перемещения поверхности пламени (поверхности фронта горения) относительно неподвижной газовой смеси, зависит от условий протекания процесса горения. В табл. 8 приведены примерные значения скорости распространения пламени в газовоздушных смесях.

На скорость распространения пламени влияют температура, давление, концентрация Г. г. и кислорода в смеси, а также и другие факторы. Разбавление горючей смеси инертными газами уменьшает

Таблица 8.

Газовоздушная смесь (при атм. давлении)	Наибольшая скорость распространения пламени в газовоздушной смеси, сгорающей в трубе диам. 25,4 *мм* (*м*/сек.)	Содержание газа в смеси, при котором скорость распространения пламени имеет наибольшее значение (%)
Водород + воздух . .	4,85	38,5
Окись углерода + воздух	1,25	50,0
Метан + воздух . . .	0,67	9,9

скорость распространения пламени. При нек-рых условиях скорость распространения пламени может начать быстро нарастать и привести к *детонации* (см.). При детонации распространение пламени достигает скорости в несколько тысяч метров в секунду. Г. г. в значительных количествах используются также в химической промышленности в качестве исходного сырья для получения различных продуктов (см. *Газы* в технике).

Лит.: Природные газы СССР, под ред. В. Д. Голубятникова и В. И. Рейнеке, Л. — М., 1935; Белоусов В. В., Очерки геохимии природных газов, Л., 1937; Соколов В. А., Очерки генезиса нефти, М. — Л., 1948; Стрижов И. П. и Ходанович И. Е., Добыча газа, М. — Л., 1946; Козлов А. Л., Подземное окисление углеводородов, в кн.: Труды научно-геологического совещания по нефти, озокериту и горючим газам Украинской ССР, Киев, 1949; Ронов А. Б., Гидрогеологические условия устойчивости газовых и нефтяных месторождений Поволжья, «Доклады Акад. наук СССР. Новая серия», 1945, т. 49, № 3; Козлов А. Л., Проблемы геохимии природных газов, М., 1950; Линчевский В. П., Топливо и его сжигание, 2 изд., М., 1947; Шишаков Н. В., Основы производства горючих газов, М. — Л., 1948; Дворецкий А. И. и Татищев С. В., Саратовский природный газ и рациональные методы сжигания его в топках котлов, М. — Л., 1947; Равич М. Б., Беспламенное поверхностное горение, 3 изд., М. — Л., 1949.

ГА́ЗЫ ЗЕМНО́Й КОРЫ́ — газы, заполняющие пустоты осадочных и изверженных горных пород и минералов. Часто называются природными газами. Они встречаются в земной коре в свободном состоянии, образуя при благоприятных условиях крупные газовые скопления, и в виде растворов в *подземных водах* (см.). Роль последних в газовом режиме земной коры очень велика. В подземных водах образуются газы биохимического происхождения, в водных растворах газы атмосферы проникают на глубину в толщи горных пород и т. д. Условия циркуляции природных газов в земной коре, их химический состав, давление и упругость, условия образования и уничтожения газовых месторождений зависят от окружающей гидрогеологической обстановки, от состава и свойств подземных вод и вмещающих горных пород. Некоторые горные породы, в частности каменноугольные пласты, заключают значительное количество газов, адсорбированных минеральными частицами.

Наиболее совершенная схема классификации Г. з. к. разработана советским учёным В. В. Белоусовым (1937) и дополнена А. Л. Козловым (1950). По этой схеме в зависимости от существа газообразующих процессов Г. з. к. подразделяются на 9 групп, из к-рых важнейшими являются газы биохимического происхождения, газы вулканических и метаморфических процессов, газы радиоактивного и газы воздушного происхождения. Остальные группы газов, а именно: газы ядерных реакций, газы радиохимического происхождения, газы подкоровых глубин и газы химических реакций имеют в условиях земной коры второстепенное значение и никогда не образуют газовых месторождений.

Биохимические газы образуются в земной коре при бактериальном разложении органических веществ и реже — минеральных солей. К ним относятся метан CH_4 и, повидимому, его ближайшие гомологи (этан и др.), углекислый газ CO_2, сероводород H_2S, азот биогенного происхождения N_2, кислород O_2, очень редко водород H_2 и др. Эта группа охватывает большую часть газов, *выделяющихся в атмосферу или образующих скопления* в приповерхностных участках земной коры, на глубинах, доступных непосредственному наблюдению. Наиболее распространены скопления углеводородных газов, часто называемых горючими. Они образуют громадные залежи свободного газа и имеют большое промышленное значение (см. *Газы горючие*). При образовании каменных углей и последующем их метаморфизме выделяется метан, накапливающийся в значительных количествах в порах и трещинах угольных пластов и вмещающих пород. Метан адсорбируется также частицами угля. В процессе эксплуатации угольных месторождений метан выделяется в горные выработки, образуя так наз. *рудничный газ* (см.). Залежи и струи чисто азотных и углекислых биохимических газов встречаются значительно реже (азотные газовые месторождения Кировской области и Чувашской АССР). Многочисленны *газопроявления, связанные с разложением* органического вещества в современных болотных осадках и в илах морей, рек и озёр. Практического значения они не имеют, т. к. все промышленные месторождения газов приурочены к более глубоко залегающим осадочным толщам.

Газы вулканического и метаморфического происхождения образуются в глубинах земной коры в результате воздействия на горные породы высоких температур и давлений. К этой группе относятся эруптивные газы, выбрасываемые в большом количестве и под высоким давлением из кратеров вулканов во время извержения, и фумарольные газы, выделяющиеся в периоды спокойного состояния вулканов в виде струек и клубящихся масс из отдельных участков кратера или с поверхности лавовых потоков. Состав эруптивных газов точно неизвестен из-за трудности отбора проб во время извержения. Имеются косвенные данные, указывающие, что преобладающей составной частью в них являются пары воды с примесью углекислого газа, азота, сернистого газа, сероводорода, водорода и хлора. Фумарольные газы изучены значительно лучше; они состоят из паров воды, воздуха и содержат *непостоянные примеси* сернистого газа, сероводорода, хлористого и фтористого водорода, окиси и двуокиси углерода, метана, водорода (см. *Вулканические газы*). Вулканические газы, проходя через толщу горных пород и смешиваясь с подземными водами, создают в вулканических районах газирующие источники. В СССР выходы газов этой группы известны на Камчатке, Кавказе, Памире и в Восточном Забайкалье. Углекислые источники издавна широко используются благодаря своим целебным свойствам (напр. кисловодский нарзан).

Газы воздушного происхождения представляют собой газы атмосферы, проникшие в глубь земной коры, гл. обр. в форме водных растворов. Они состоят из азота, кислорода и инертных газов (аргон, криптон и ксенон). Воды насыщаются на поверхности воздухом с упругостью, равной 1 атмосфере. В процессе циркуляции в

поверхностных частях земной коры кислород растворённого воздуха обычно полностью расходуется на различные окислительные процессы, увеличиваются минерализация и температура воды. При этом уменьшается коэфициент растворимости газов и соответственно увеличивается упругость остаточных азота и благородных газов. Поэтому при выходе этих вод на земную поверхность в виде термальных и солёных источников наблюдается выделение из раствора пузырьков азотных газов. Рассолы, выделяющие воздушный азот, известны в пермских отложениях севера *Русской платформы* (см.) (Балахна, Сольвычегодск, Леденгск и др.).

Газы радиоактивного происхождения образуются при самопроизвольном распаде радиоактивных элементов (см. *Радиоактивность*). К ним относятся гелий He, недолговечные эманации радия Rn и тория Tn и др. Самостоятельных скоплений газы этой группы не образуют и примешиваются обыкновенно к залежам свободных газов биохимического происхождения. Процентное содержание таких примесей обыкновенно очень мало (см. *Гелий природный*). Термальные источники, выделяющие воздушный азот со значительной примесью гелия радиоактивного происхождения, известны в горных областях, сложенных преимущественно массивно-кристаллическими и метаморфическими породами, разбитыми глубокими молодыми трещинами.

Г. з. к. всегда являются смесью нескольких газов, хотя иногда содержание таких газов, как CH_4, CO_2 и N_2, достигает 99 и более процентов. Они выделяются из подземных вод и образуют самостоятельные сухие скопления лишь в тех случаях, когда упругость растворённых газов превышает давление воды на соответствующей глубине; последнее обычно увеличивается на 1 атм. через каждые 10 *м* углубления. Такие высокие упругости никогда не наблюдаются у газов воздушного и радиоактивного происхождения. Поэтому все залежи свободного газа образованы газами биохимического происхождения, к к-рым примешиваются газы другого генезиса.

В районах, сложенных слабо метаморфизованными осадочными породами, широко распространены биохимические углеводородные газы, часто связанные с нефтяными месторождениями [напр. *Волго-Уральский нефтяной район* (см.)]. Они редко образуют здесь естественные выходы, и богатые газовые залежи вскрываются скважинами. В таких молодых складчатых областях, как *Кавказ*, *Крым*, *Карпаты* (см.), известны многочисленные естественные выходы сухих углеводородных газов (напр. бакинские «вечные огни») и газирующих источников, иногда связанные с промышленными газовыми залежами.

Лит.: Белоусов В. В., Очерки геохимии природных газов, Л., 1937; Вернадский В. И., История минералов земной коры, т. 2 — История природных вод, ч. 1, вып. 1 — 3, Л., 1933—36; Козлов А. Л., Проблемы геохимии природных газов, М., 1950; Пийп Б. И., Эруптивная деятельность Ключевской сопки в 1944—1945, «Бюллетень Вулканологической станции на Камчатке. Акад. наук СССР», 1948, вып. 14; Природные газы СССР, под ред. В. Д. Голубятникова и В. И. Рейнеке, Л. — М., 1935; Ронов А. Б., Гидрогеологические условия устойчивости газовых и нефтяных месторождений Поволжья, «Доклады Акад. наук СССР. Новая серия», 1945, т. 49, № 3; Савченко В. П., К вопросу о геохимии гелия, в кн.: Природные газы, сб. 9, Л. — М., 1935; Роджерс Дж., Гелиеносные природные газы, пер. с англ., Л. — М., 1935.

ГА́ЗЫ ИДЕА́ЛЬНЫЕ — см. *Идеальные газы*.

ГАЙТИ — остров в группе Больших Антильских островов (Вест-Индия). Площадь с о-вами Гонав, Ла-Тортю, Саона и Беата 77253 *км²*. Население ок. 6 млн. чел. Отделён от Кубы Наветренным проливом, от Пуэрто-Рико — проливом Мона. Берега расчленены многочисленными заливами, из к-рых наиболее значительны Гонаив на З. и Самана на В. В направлении с З. на В. или с З.-С.-З. на В.-Ю.-В. остров пересекают четыре горных хребта, разделённых продольными сбросовыми впадинами. Северный хребет — известняковая Сьерра-де-Монте-Кристи (1220 *м*, по другим данным — 1280 *м*), заканчивается на В. кристаллич. п-овом Самана. К югу от неё — широкая низменность Сивао, орошаемая на В.р. Юна, на З. р. Яке-дель-Норте. Южнее Сивао через весь остров простирается хребет, сложенный в основном кристаллич. породами и носящий в центральной части Г. название Центральной Кордильеры (гора Тина, 3140 *м* — высшая точка Вест-Индии). К Ю.-З. от этого хребта лежит Центральное плато (выс. ок. 300 *м*), орошаемое верховьями р. Артибонит, а к Ю. — низменность Асуа с р. Сан-Хуан. К Ю.-З. от Центрального плато поднимается (до 1575 *м*) известняковый хребет Нейва, разделяющийся в республике Г. на две ветви — Чёрные горы и горы Мато, между к-рыми лежит нижняя часть долины р. Артибонит. Южнее Нейвы находится глубокая впадина Кюль-де-Сак с бессточными озёрами Энрикильо и Соматр. На Ю.-З. Г. простирается цепь известняковых массивов (до 2715 *м*); на Ю.-В. лежит широкая полоса береговой низменности. В невысоких районах климат жаркий (средняя температура января +23°, +25°, средняя температура июля до +29°), в более высоких частях гор — умеренно тёплый. На наветренных склонах выпадает до 2000 *мм* осадков, в закрытых долинах — 500—1000 *мм*. На С.-В., В. и Ю. склоны гор покрыты тропическими (вечнозелёными и листопадными) лесами с ценными породами деревьев (махагониевым, кампешевым, пальмами и др.); в остальной части гор преобладают смешанные леса, на гребнях — хвойные. На внутренних равнинах — саванны и заросли колючих кустарников. Низменности и нижние части склонов гор используются под плантации и сады тропич. культур.

На Г. находятся государства *Гаити* и *Доминиканская республика* (см.).

ГАЙТИ — формально самостоятельное, фактически зависимое от США государство в Вест-Индии,



Остров Гаити.

занимающее западную часть о-ва Гаити и соседние о-ва Гонав и Ла-Тортю. На В. граничит с Доминиканской республикой, с С. омывается Атлантическим океаном, с Ю. — Карибским морем; на З. Наветренный пролив отделяет Г. от Кубы. Территория 26 тыс. *км²*. Население ок. 3700 тыс. чел. (1948). Столица, главный экономический центр и порт —

Порт-о-Пренс. Прочие города: Кап-Гаитьен, Гонаив, Кайес.

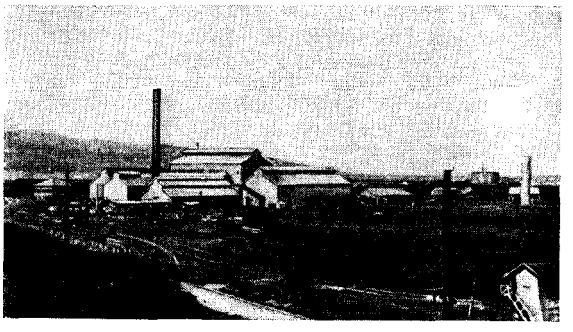
Физико-географический очерк. Берега сильно изрезаны; на С.-З. и Ю.-З. далеко выдаются п-ова Сев.-Западный и Тибюрон. С С.-З. на Ю.-В. или с З. на В. территорию Г. пересекает несколько хребтов и массивов: Сев. массив (2700 *м*), Чёрные горы, горы Мато, Ла-Сель (2715 *м*) и продолжение их на п-ове Тибюрон — Ла-От (2255 *м*). Чередуясь с этими горами, располагаются равнины: Сев. равнина, Центральное плато, долина р. Артибонит и зап. часть впадины Кюль-де-Сак с оз. Соматр. Климат преимущественно жаркий (средняя температура января +24°, июля +26°), на наветренных склонах влажный (до 2000 *мм* осадков в год), в закрытых долинах сухой. На Ю. и Ю.-З. — тропические (листопадные и вечнозелёные) леса; на С. и С.-В. — смешанные леса; на равнинах — колючие кустарники и кактусы.

Население. Свыше 90% населения Г. — негры, потомки рабов, завезённых из Африки колонизаторами с 16 в. Они составляют обездоленную и наиболее угнетённую часть населения. Остальная часть — гл. обр. мулаты, из рядов к-рых формируется местная мелкая и средняя буржуазия. Белых около 2 тыс. чел.: это — креолы, американские плантаторы и служащие американских компаний. Официальный язык — французский; большинство жителей говорит на его местном диалекте. Городское население составляет лишь около 10%. Громадное большинство гаитян живёт в крайней нужде, средний доход на душу — меньше 4 долл. в год. Заработная плата — более нищенская, чем на других островах Вест-Индии. Широко распространены сезонные миграции гаитян на сахарные плантации Кубы и Доминиканской республики.

Экономико-географический очерк. Г. — экономически крайне отсталая страна, в к-рой монопольно господствует капитал США. Прямые вложения США в Г. составляли в 1940 12,5 млн. долл.; кроме того, 5,6 млн. долл. было вложено в правительственные займы. Минеральные ресурсы разведаны слабо. Наибольшее значение имеют залежи бокситов; контроль над ними захвачен американской компанией «Рейнолдс метал». Другая компания США — «Атлантик рифайнинг компани» — получила концессию на разведку и добычу нефти.

Обрабатывающей пром-сти в Г. почти нет: кроме принадлежащего капиталу США («Аитиен-американ шугар компани») крупного сахарного завода в Порт-о-Пренсе, имеются только полукустарные предприятия, перерабатывающие местное сырьё: сахарные, спирто-водочные, мыловаренные и др.

До закабаления страны американским империализмом основой экономики Г. было мелкокрестьянское сельское хозяйство, развившееся здесь в результате изгнания французских колонизаторов и распада плантационного хозяйства в итоге освободительного движения конца 18 в. Крестьяне возделывали в основном продовольственные культуры: кукурузу, рис, различные тропические плоды и овощи. Единственной крупной товарной культурой было кофе, частично заменившее господствовавший ранее сахарный тростник. Проникновение в экономику страны капитала США и отмена закона, запрещающего иностранцам покупать землю в Г., повели к массовому разорению и обезземеливанию крестьян, превращению их в батраков. Появились крупные плантации, принадлежащие капиталистам США. В 1945 в Г. было 7 плантаций по 80—100 тыс. *га* и 15 менее крупных; американские плантаторы вновь начали усиленно культивировать сахарный тростник в ущерб кофе. Сбор кофе в 1946 составил 24 тыс. *т*, производство сахара — 45 тыс. *т* (не считая значительного его количества, экспортированного в виде сахара-сырца).



Сахарный завод в Порт-о-Пренсе.

Сахарные плантации сосредоточены гл. обр. около Порт-о-Пренса в долине Кюль-де-Сак, в средней части долины Артибонит, хлопок — в нижней части долины Артибонит, какао — в зап. части южного п-ова. Основными кофейными районами Г. остались северное побережье и южный п-ов. На засушливых горных склонах основное занятие населения — пастбищное скотоводство. В годы второй мировой войны Г. потеряло свои европейские рынки кофе, производство к-рого вынуждено было свёртывать. Этим воспользовались США, организовавшие т. н. Гаитяно-американскую компанию, к-рая приступила к насаждению плантаций каучука, сизаля и других технических культур, дающих стратегическое сырьё. Под эти плантации были отведены земли, прежде занятые потребительскими культурами, а лишённые земли крестьяне были превращены в батраков. Однако попытка насаждения в Г. каучуковых плантаций потерпела неудачу, и массы батраков оказались обречёнными на голод и безработицу.

Дорожная сеть развита слабо. Из Порт-о-Пренса на С. и на Ю. идут две железные дороги общей длиной ок. 200 *км*, принадлежащие капиталу США. Грунтовых дорог ок. 1500 *км*.

Внешняя торговля Г. отражает колониальную экономику страны. Вывозится кофе (50—60% стоимости), сахар, бананы, сизаль, какао, хлопок, кампешевое дерево. Ввозятся промышленные товары и продовольствие. Около 90% ввоза и до 75% вывоза проходит через Порт-о-Пренс. Ведущее место во внешней торговле Г. занимают США, роль к-рых особенно усилилась во время второй мировой войны (в 1946 на долю США приходилось 85% всего импорта Г.).

Денежная единица — гурд = 0,2 доллара США. Государственный бюджет в 1946—47 — 46,5 млн. гурдов по доходу и расходу. Основной источник доходов — таможенные пошлины (до 70%). Главные статьи расходов — содержание армии и выплата процентов по государственному долгу, к-рый составлял в 1947 44,7 млн. гурдов, из них 41,5 млн. гурдов — задолженность США. Национальный банк Г. находится под контролем капитала США.

Вооружённые силы Г. состоят из сухопутной армии, воздушного и морского флотов; общая численность 5000 человек. Вооружение закупается

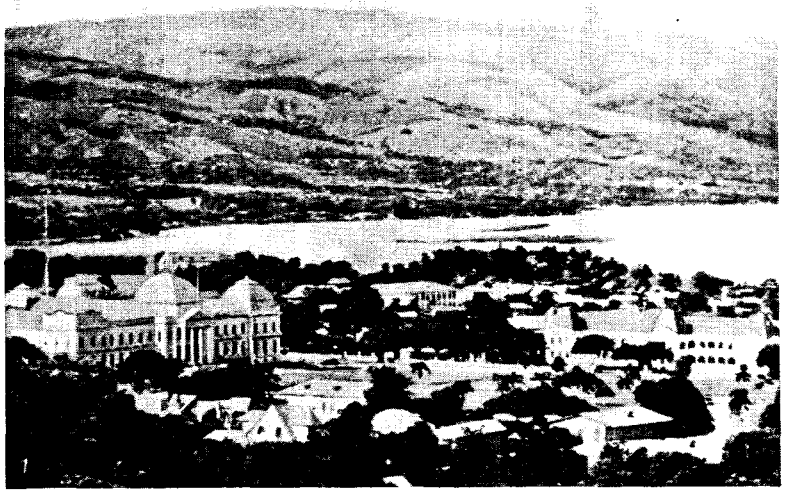
в США, своего военного производства не имеется. Президент республики является главнокомандующим. На 1948 в Г. числилось 15 разведывательных самолётов, 6 судов береговой обороны. Основное предназначение вооружённых сил Г. — береговая оборона и полицейская служба внутри страны.

Исторический очерк. Остров Г. был открыт в 1492 Колумбом, который назвал его Эспаньолой. Индейское население острова было полностью истреблено испанцами. Для работы на золотых рудниках и плантациях сахарного тростника завоеватели уже с начала 16 в. стали ввозить из Африки негров. С 30-х гг. 17 в. на прилегающих к Г. островах и на побережье Г. появились французские *флибустьеры* (см.), которые постепенно овладели северной и западной частями острова. По Рисвикскому миру 1697 эта часть Г. отошла к Франции и к концу 18 в. под названием Сан-Доминго известна как самая значительная из французских колоний. Господствующим классом здесь были плантаторы-креолы (ок. 20 тыс. чел.), зверски эксплуатировавшие св. 400 тыс. рабов-негров. На Г. постепенно образовался небольшой слой свободных мулатов, многие из к-рых сами владели плантациями и рабами.

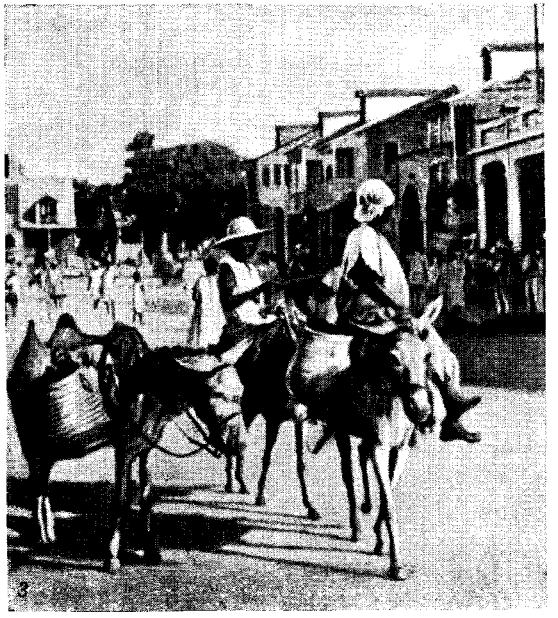
Французская буржуазная революция 18 в. послужила толчком к вспыхнувшему в 1790 восстанию мулатов, требовавших уравнения в правах с белыми. В 1791 началось мощное восстание рабов-негров против плантаторов. Ради спасения своей собственности плантаторы стали на сторону английских и испанских войск, высадившихся на острове в 1793. Прибывшие на Г. комиссары якобинского Конвента провозгласили отмену рабства (1793) и призвали негров к борьбе за свою свободу. Во главе негров стал бывший раб *Туссен-Лувертюр* (см.), получивший звание генерала французской республики. Войска Туссен-Лувертюра, объявившего о передаче освобождённым рабам поместий их бывших хозяев, изгнали англичан и заняли восточную (испанскую) часть острова. В 1801 Туссен-Лувертюр был избран пожизненным правителем. После победы буржуазной контрреволюции во Франции Наполеон сделал попытку вернуть плантаторам-креолам землю и рабов. Он отправил на Г. 20 тыс. солдат во главе с ген. Леклерком, которому путём обмана удалось захватить в плен Туссен-Лувертюра (1802) и увезти его во Францию, где он умер в заточении. Вероломный захват Туссен-Лувертюра лишь усилил освободительную борьбу в Г. Наполеоновские войска были изгнаны неграми и мулатами под руководством *Дессалина* (см.), соратника Туссен-Лувертюра.

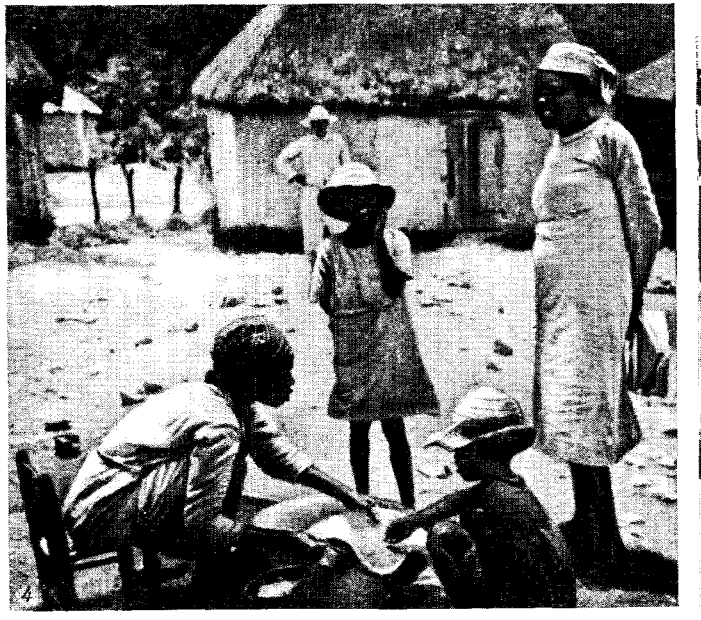
В январе 1804 была провозглашена независимость острова, получившего с тех пор старое индейское название Г. В сентябре 1804 Дессалин объявил себя императором Г. под именем Якова I, но в 1806 был убит. На Г. была провозглашена республика. В 1844 в восточной части острова образовалась *Доминиканская республика* (см.). Президент Г. (с 1847) негр Сулук, провозгласивший себя в 1849 императором, пытался вновь объединить весь остров, но был разбит доминиканскими войсками. После его свержения (1858) и окончательного установления республики в Г. продолжались борьба за власть, частые мятежи и перевороты. Боролись гл. обр. две партии: «национальная», отражавшая интересы зажиточной верхушки негритянского крестьянства, и «либеральная», руководящую роль в которой играли мулатская мелкая буржуазия и интеллигенция. Причиной частых переворотов являлись также интриги держав, стремившихся усилить свои позиции на Г. Учитывая стратегическое и экономическое значение Г., особенно активно пытались утвердить свой контроль над островом США. С 1847 по 1915 американские военные корабли под предлогом «поддержания порядка» не менее 20 раз появлялись в Порт-о-Пренсе. С конца 19 в. начинается усиленное проникновение американского капитала в Г. и к концу первой мировой войны монополии США при прямой поддержке государственного департамента вытеснили оттуда французский и немецкий капитал. Стремясь к монопольному господству в Караибском районе, США всячески пытались навязать Г. кабальный договор о контроле над таможнями. При их вмешательстве в Г. за 1911—15 сменилось 6 президентов, отказавшихся подписать такой договор. В декабре 1914 империалисты США, направив отряд морской пехоты, захватили золотой запас Г., к-рый затем был перевезён в Нью-Йорк. Летом 1915 США оккупировали Г. и заставили «избрать» президентом республики своего ставленника Дартигенава (1915—22). Подлинным правителем Г. стал американский адмирал Капертон. Под его нажимом в сентябре 1915 был подписан договор, дающий США «право» на интервенцию и устанавливающий полный военно-политический и финансовый контроль над Г. Но лишь после нового нажима из Вашингтона конгресс Г. ратифицировал (в конце 1915) этот империалистический договор. В 1918 оккупанты навязали народу Г. новую конституцию, которая впервые в истории республики разрешала иностранцам владеть землёй на Г. В результате американские капиталисты захватили лучшие земли. Для обработки своих плантаций они использовали принудительный труд населения. Овладев Национальным банком Г., США навязали Г. в 1919 кабальный заём и взяли под свой контроль внешнюю торговлю страны.

Уже в 1915 в Г. началась партизанская борьба. Под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции усилилось национально-освободительное движение. В 1918 против оккупантов вспыхнуло восстание (под руководством Ш. Перальта). Оно продолжалось 2 года и было с исключительной жестокостью подавлено американскими войсками. В 1922 президентом Г. стал мулат Луи Борно (1922—30), марионетка США. Фактическим диктатором Г. был верховный комиссар США ген. Рессел, жестоко расправлявшийся со всеми демократическими и патриотическими элементами. Правительство Борно заключило новые кабальные займы в США и преобразовало Национальный банк, исходя из интересов монополистов США. В 1929 на Г. происходили забастовки студентов и служащих, многочисленные антиамериканские демонстрации и столкновения между населением и оккупантами. Вспыхнувшее в 1929 крестьянское восстание было подавлено американской морской пехотой. Мощный подъём национально-освободительного движения во всех странах Латинской Америки в период экономич. кризиса 1929—33 заставил правительство Гувера заменить полностью скомпрометированного в глазах гаитянского народа президента Борно С. Венсаном (1931—41) и начать с ним переговоры о выводе войск США из Г. Правительство Ф. Рузвельта, вынужденное под напором непрерывно нараставшего народного движения прекратить оккупацию Г. (август 1934), сохранило, однако, контроль США над финансами (представители американских монополий входят в совет Банка Г.), торговлей и вооружёнными силами страны.











Гаити: *1* — общий вид г. Порт-о-Пренса; *2* — плантации сизаля; *3* — улица в г. Порт-о-Пренсе; *4* — в негритянской деревне; *5* — дети, несущие воду.

Экономическое и политическое господство американского империализма над Г. изменило свою форму, но отнюдь не ослабело. В годы второй мировой войны ещё более усилилось закабаление страны американскими монополиями. Правительства Венсана и сменившего его в 1941 Леско покорно выполняли волю империалистов США. После вступления США во вторую мировую войну правительство Г. в декабре 1941 формально объявило войну Японии, Германии и Италии.

Компартия Г. возникла в 1934. Победы советского народа во второй мировой войне вызвали на Г. рост массового движения против реакционной диктатуры президента Леско, заставивший его (январь 1946) уйти в отставку. Но в результате вмешательства США в мае 1946 президентом Г. стал реакционер Эстиме. Деятельность народно-социалистической партии (созданной в 1944—45 на базе коммунистической) была запрещена. Принятая в 1946 конституция подтвердила неограниченное право иностранцев (т. е. практически американцев) на землевладение. В мае 1950 президент Эстиме был свергнут военной хунтой. В декабре 1950 президентом стал П. Маглуар. Несмотря на террор ставленников Вашингтона, в Г. растёт и ширится движение за мир, демократию и независимость, против империализма США.

Правящие круги Г. полностью подчиняются диктату империалистов США. Помещики и купцы Г., как и помещики и купцы всех латино-американских государств, жаждут новой войны где-нибудь в Европе или Азии, чтобы нажить миллионы на военных поставках. Г. входит в созданное США агрессорское ядро Организации объединённых наций.

Профсоюзное движение. Всякая прогрессивная политическая и профессиональная деятельность на Г. преследуется местной реакцией — агентурой американского империализма. В период мирового экономического кризиса 1929—33 на Г. возникло несколько полулегальных профессиональных союзов, организованных коммунистическими группами, находящимися в подполье. По данным на 1943 на Г. насчитывалось около 100 тыс. сельскохозяйственных и промышленных рабочих и небольшое количество служащих. Рабочий класс Г. организован крайне слабо, профессиональные организации неустойчивы, ввиду произвола американских монополий и диктаторского режима, жестоко преследующего профсоюзы. В 1949 рабочие Г. провели забастовку протеста против выпуска правительством «оборонного» займа, навязанного Г. правящими кругами США. Правительство объявило осадное положение и запретило профсоюзы.

Государственный строй. Г.—государство помещиков и буржуазии, находящееся в зависимости от монополистич. капитала США. По конституции 1946 Г. — унитарная республика. Президент Г. избирается на 6 лет Национальной ассамблеей на совместном заседании законодательных палат: палаты депутатов и сената. Президент обладает большой властью, назначает ответственных перед ним статс-секретарей, префектов и других чиновников, утверждает и обнародует законы, осуществляет исключительное право законодательной инициативы по финансовым вопросам и т. д. Палата депутатов состоит из 37 членов, избираемых на 4 года; сенат — из 21 сенатора, избираемых на 6 лет. Выборы депутатов и сенаторов производятся т. н. первичными ассамблеями избирателей, находящимися под контролем исполнительной власти. Избирают лица, достигшие 21 года. Женщины активного избирательного права не имеют. Система местного управления бюрократическая. Во главе департаментов и округов стоят префекты. Органы самоуправления находятся под административной опекой. При префектах имеются советы префектур в составе коммунальных магистратов, судебных и административных чиновников и др., финансовый контроль централизован и находится в руках судебной палаты. Судебная система Г. состоит из кассационного и других поднадзорных ему трибуналов, а также мировых судов. Судьи назначаются (на срок до 10 лет) и увольняются президентом. Декларированные конституцией права граждан фактически не осуществляются. Прогрессивные организации и деятели подвергаются преследованиям.

Просвещение. Хотя в Г. по закону обучение детей 7—14 лет обязательно и бесплатно, $^1/_2$ городских и $^5/_6$ сельских детей не учатся из-за нищеты населения и недостатка школ. 90% населения неграмотны (1947). Начальные школы—5- и 6-летние (для детей 6—12 лет). Учащихся в 1060 начальных школах всего только 87 тыс. (1949). Средние школы имеются лишь в городах: 9 государственных лицеев (из них 1 женский) с 6- и 7-летним курсом обучения, в них в 1949 училось 1,5 тыс. чел. (в возрасте 12—19 лет), и 12 частных средних школ с 4 тыс. учащихся. Средняя школа фактически недоступна для детей трудящихся. В Г. — 9 ремесленных школ с 3-летним курсом обучения, 60 с.-х. школ и одна женская нормальная школа для подготовки учителей. Учащихся во всех этих профессиональных школах 12,2 тыс.

В Порт-о-Пренсе находятся университет с факультетами: медицинским, юридическим, сельскохозяйственным, зубоврачебным, этнологическим, богословским, и военная академия. Кроме того, имеются юридические институты в Кайесе и Кап-Гаитьене.

Обучение ведётся на французском языке, малопонятном для 80% населения, говорящего на местном наречии французского языка. Направление просвещения в Г. находится в полной зависимости от политики и интересов империалистической буржуазии США.

ГАИЧКИ — общее название нескольких видов синиц рода Parus: пухляк, или буроголовая Г. (P. atricapillus), черноголовая, или болотная Г. (P. palustris), и средиземноморская Г. (P. lugubris). Г. очень маленькие птички с рыхлым пушистым оперением буровато-серого цвета. Г. различных видов имеют на голове «шапочку» блестящечёрного, матовочёрного или сероватого цвета. На горле чёрное или серо-бурое пятно. Распространены Г. в Европе и в Азии (к Ю. от лесотундры и тайги до Средиземноморья, Ирана и Китая), а также в Северной Америке.



ГАЙ — римский юрист 2 в., принадлежал к сабинианской школе (названной по имени одного из крупнейших её представителей — *Сабина*, см.). Основное направление в работах Г. — защита интересов класса рабовладельцев: закрепление неогра-

ниченной частной собственности (в т. ч. и собственности на рабов). Г. был выдающимся систематиком. Его главная работа — *Институции Гая* (см.), т. е. изложение основных институтов частного права, — дошла до нас почти полностью (рус. пер.: Д. Расснера, 6 вып., 1887—88; Ф. Дыдынского, 1892; М. Бобина, кн. 1—4, 1891—94). Принятая в этом учебнике, состоящем из 4 книг, система изложения — лица, вещи, действия (под действиями понимались сделки и иски) — получила самое широкое распространение и даже перешла в новое время (франц. гражданский кодекс).

У современников Г. не пользовался популярностью, но начиная с 5 в. его работы приобретают большую известность. Законом 426 Феодосия II и Валентиниана III («О цитировании») произведения Г. были признаны (наряду с сочинениями Папиниана, Ульпиана, Павла, Модестина) обязательными для судей. Институции Г. оказали большое влияние на *Институции Юстиниана* (см.). Кроме Институций, Г. написал не дошедшие до нас в полном объёме комментарии к эдиктам городского претора и провинциальных магистратов, комментарии к законам 12 таблиц и др.

ГАЙ, Дьюла (р. 1900) — венгерский писатель, драматург (пишет также на немецком языке). Родился в Венгрии, в г. Абонь. Участвовал в венгерской революции 1919, после её подавления переехал в Германию, где прожил до гитлеровского переворота. Из фашистской Германии эмигрировал в СССР. Литературную известность приобрёл своими политически острыми, актуальными драмами. Его первая пьеса «Бог, император и крестьянин» (первоначальное название «Сигизмунд», 1932), хотя и написана на сюжет, взятый из истории гуситского движения в Чехии, направлена против рвавшегося к власти фашизма. На премьере пьесы в Берлине штурмовики учинили скандал. Наиболее известна реалистич. пьеса Г. «Иметь» (1937), рисующая быт венгерской деревни, страшную власть собственничества над человеческими отношениями. К этой драме тематически примыкает и пьеса «Индюшечий король» (1940), изображающая произвол помещиков и бесправие бедняков. В пьесе «Судная ночь» (1944) Г. разоблачает предательскую роль социал-демократии, показывает её соучастие в установлении в Германии фашистской диктатуры. Книга рассказов Г. «Радист из Шевченко» (1949) показывает героизм советских людей, участников Великой Отечественной войны. После второй мировой войны Г. вернулся на родину, где активно участвует в строительстве Народной республики Венгрии.

Соч. Г.: Нау J., Haben, B., 1947; Der Wellenjäger von Schewtschenko, B., 1949; в рус. пер. — Бог, император и крестьянин, М., 1937; Иметь, М. — Л., 1940; Индюшечий король, М. — Л., 1941; Встреча, М. — Л., 1942.

ГАЙ, Людевит (1809—72) — хорватский политический деятель, один из руководителей общественно-политического и культурного движения в Хорватии 30—40-х гг. 19 в. — *иллиризма* (см.), вызванного развитием капиталистич. отношений. В этом движении из-за слабости и неразвитости хорватской буржуазии большую роль играли представители либерального дворянства.

В январе 1835 Г. начал издание газеты под названием «Новости хорватско-славонско-далматинские» (с 1836 — «Народные иллирийские новости») с литературным приложением «Денница хорватская, славонская и далматинская», в к-рой он выступил с пропагандой идей национального, культурного и политич. единства всех югославян в составе монархии Габсбургов.

В событиях 1848—49 в Хорватии Г. играл контрреволюционную роль. Он предложил кандидатуру *Елачича* (см.) на пост бана и полностью поддерживал его контрреволюционную политику. В процессе революции 1848—49 Г. потерпел политический и духовный крах, явившийся отражением политического банкротства блока хорватской буржуазии с либеральным дворянством, выступление которого в союзе с Габсбургской монархией в роли душителя венгерской революции привело к усилению габсбургского абсолютизма и в Хорватии.

Издававшаяся Г. газета с 1850 стала официальным органом австр. правительства в Хорватии. В 50—60-х гг. 19 в. Г. уже не играл сколько-нибудь значительной роли в политич. жизни Хорватии. В 1840 и 1867 Г. посетил Россию и установил связи с московскими славянофилами.

Заслугой Г. в культурной истории хорватского народа является создание им хорватского литературного языка на базе штокавского диалекта и новой хорватской письменности. Эти реформы Г. разрушали старые языковые перегородки и способствовали литературному и культурному сближению хорватов, сербов и словенцев.

Лит.: Кулаковский П., Иллиризм. Исследование по истории хорватской литературы периода Возрождения, Варшава, 1894; Ягич И. В., История славянской филологии, СПБ, 1910 (Энциклопедия славянской филологии, вып. 1).

ГАЙВОРОН — город, центр Гайворонского района Одесской области Украинской ССР; узловая ж.-д. станция в 195 *км* к Ю.-В. от Винницы. Расположен на реке Южный Буг. За годы Советской власти выросла промышленность: предприятия по обслуживанию железнодорожного транспорта, маслодельческий завод и др. Открыты техническая школа, готовящая кадры для железнодорожного транспорта, 2 средние, семилетняя и начальная школы, клуб.

В районе крупные залежи и разработки гранита. Значительные посевы зерновых и сахарной свёклы. Имеются сахарные заводы.

ГАЙДА — земельный надел свободного общинника в Англии раннего средневековья. Г. представляла собой участок земли, который мог быть вспахан в течение года одним плугом; Г. равнялась обычно 120 акрам. В результате имущественного расслоения крестьянства и сокращения размеров крестьянских наделов Г. к 11 в. перестала быть единицей владения общинника. В памятниках 11—13 вв. Г. фигурирует как единица обложения, не имеющая прямой связи с размерами земли.

ГАЙДА — болгарский народный музыкальный инструмент, разновидность *волынки* (см.). Рис. см. в статье *Болгары.*

ГАЙДА (хайда) — индейское племя сев.-зап. побережья Сев. Америки, многочисленное в 17 в. и впоследствии почти уничтоженное колонизаторами. Остатки Г. населяют острова Королевы Шарлотты и сев. часть о-ва Принца Уэльсского. Г. жили большими деревнями в дощатых домах. Перед домами ставили огромные столбы с вырезанными изображениями тотемич. предков. Процесс классового расслоения у Г. начался в 19 в. Канадское правительство, отняв у Г. рыболовные промыслы, выселило их в *резервации* (см.). Лишённые основного источника существования, Г. вынуждены работать за нищенскую плату на местных консервных заводах и в шахтах. Численность Г. неуклонно сокращается. В 30-х гг. 19 в. их было 8320, в начале 20 в. — не более 900.

ГАЙДА́Й, Зоя Михайловна (р. 1902) — советская певица (сопрано). Народная артистка СССР, лауреат Сталинской премии (1941). Родилась в г. Тамбове. Окончила в 1927 Киевский музыкально-драматический институт им. Н. В. Лысенко по классу Е. А. Муравьёвой. С 1928 — артистка Киевского государственного театра оперы и балета им. Т. Г. Шевченко. На 1-м Всесоюзном конкурсе музыкантов-исполнителей (1933) и Всеукраинском конкурсе на лучшее исполнение советских музыкальных произведений (1937) получила 1-ю премию. Яркое вокальное и сценическое дарование, реалистическая направленность исполнительского творчества выдвинули Г. как одну из лучших советских певиц. Г. создала ряд замечательных сценических образов в операх украинских композиторов («Наталка-Полтавка» Лысенко), русских классиков, в советских операх и западноевропейском репертуаре. Г. с успехом концертирует в качестве камерной певицы. Награждена двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

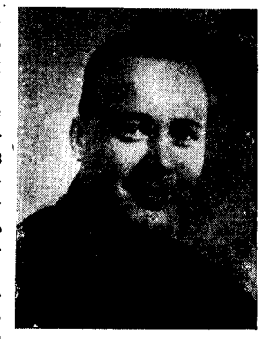


ГАЙДАМА́КИ — 1) Участники казацко-крестьянских восстаний на Правобережной Украине в 18 в. Восстания были вызваны возобновлением польской магнатской колонизации и усилением феодально-крепостнического и национально-религиозного гнёта. Они тянулись почти непрерывно через весь 18 в. Со второго десятилетия 18 в. отряды повстанцев получили название Г. Движение Г., направленное против польской шляхты, находило опору в беднейшей части запорожцев в новой Сечи; в нём принимало участие много выходцев из Левобережья. Наряду с крестьянами и казаками в отряды Г. шли также и мещане из украинских городов. Движением Г. были охвачены гл. обр. южные районы Киевщины и Брацлавщины, но в моменты наибольшего подъёма оно распространялось на всю Подолию и на Волынь. В предгорьях Карпат оно смыкалось с движением *опришков* (см.). В борьбе Г. проявлялось стремление украинских народных масс к воссоединению украинских земель в составе Русского государства, поэтому наибольшего размаха она достигала в годы вступления русских войск (1734, 1768) на территорию Правобережья. В 1734 во главе Г. стал Верлан, полковник надворной казацкой милиции князя Любомирского. Отряд Верлана прошёл через Подолию и Южную Волынь, взял Броды (совместно с русскими войсками), а затем Збараж. Одновременно с Верланом на Украине действовали отряды Г. под руководством Гривы, Голого и др. Новый значительный подъём движения Г. произошёл в 1750. Отряды Г., к-рыми руководили Подоляка, Письменный, Тесля и другие, овладели Винницей, Фастовом, Радомышлем, Брагином и другими городами и местечками, нередко сильно укреплёнными. Наивысшего подъёма движение Г. достигло в крестьянской войне 1768 (см. «*Колиивщина*»), художественно запечатлённой в поэме Т. Г. Шевченко «Гайдамаки». В конце 18 века, особенно после присоединения Правобережной Украины к России, движение Г. прекратилось.

2) В период иностранной военной интервенции и гражданской войны главари украинской контрреволюции, в целях обмана народных масс, присвоили название гайдамаков своим контрреволюционным буржуазно-националистическим бандам, сформированным в 1918 Петлюрой, в основном из кулачества, при помощи германских, а затем англо-французских империалистов; являлись военной силой Центральной рады, Скоропадского и Директории украинской в их борьбе против Советской власти. Были известны жесточайшим террором против рабочих и крестьянской бедноты, массовыми убийствами, грабежами и еврейскими погромами. Разбитые Красной Армией и украинскими партизанами в конце 1919, остатки гайдамацких контрреволюционных банд бежали в панскую Польшу. В 1920 они вместе с белополяками снова проникли на Правобережную Украину, устраивая погромы и грабежи; были ликвидированы в результате разгрома Красной Армией 3-го похода Антанты.

Лит.: Акты о гайдамаках (1700—1768), в кн.: Архив Юго-Западной России, ч. 3, т. 3, Киев, 1876; История СССР, под ред. акад. Б. Д. Грекова [и др.], т. 1, 2 изд., М., 1948 (гл. 25).

ГАЙДА́Р, Аркадий Петрович (настоящая фамилия Голиков; 1904—41) — выдающийся советский писатель. Родился в рабочем посёлке при сахарном заводе под Льговом в семье народного учителя. В 1914 поступил в Арзамасское реальное училище, но закончил только четыре класса. Четырнадцати лет пошёл добровольцем в Красную Армию и сражался на многих фронтах гражданской войны. Окончив в 1919 командные курсы в Киеве, а затем высшую стрелковую школу, Г. в 17 лет стал командиром полка. В 1924 вследствие контузии был вынужден оставить армию и стал профессиональным писателем.



С начала Великой Отечественной войны Г. был направлен на Юго-Западный фронт в качестве корреспондента «Комсомольской правды». Во время отступления остался в тылу врага и вступил пулемётчиком в партизанский отряд. В бою с фашистами был убит 26 октября 1941 под деревней Леплява. Позднее прах его был перенесён в Канев и похоронен в городском саду на берегу Днепра.

Первые повести Г. были опубликованы в 1925—26 («В дни поражений и побед» и «РВС»). Затем появились повести и рассказы «Угловой дом», «Жизнь ни во что. (Лбовщина)», «На графских развалинах», «Всадники неприступных гор» (1926—29). Широкую известность принесла Г. повесть о детях «Школа» (1930). С этого времени Г. становится детским писателем. Лучшие его книги — «Дальние страны» (1932), «Военная тайна» (1935), «Голубая чашка» (1936), «Чук и Гек» (1939), «Дым в лесу» (1939), «Тимур и его команда» (1940), завоевали горячую любовь юных читателей. Основные черты творчества Г. — глубокая идейность, правдивость изображения действительности, яркость и жизненность образов советских детей, умение показать их в труде и борьбе, естественная, живая форма изложения. Глубокое чувство советского патриотизма, уверенность в близкой победе коммунизма определяют воспитательное значение книг Г., к-рые дают огромный материал для советского педагога. Отличительной особенностью Г. как детского писателя является способность необычайно глубоко проникать в сложный и своеобразный мир своих малень-

ких героев. Жизнь детей в произведениях Г. неразрывно связана с жизнью взрослых, с событиями, происходящими в стране.

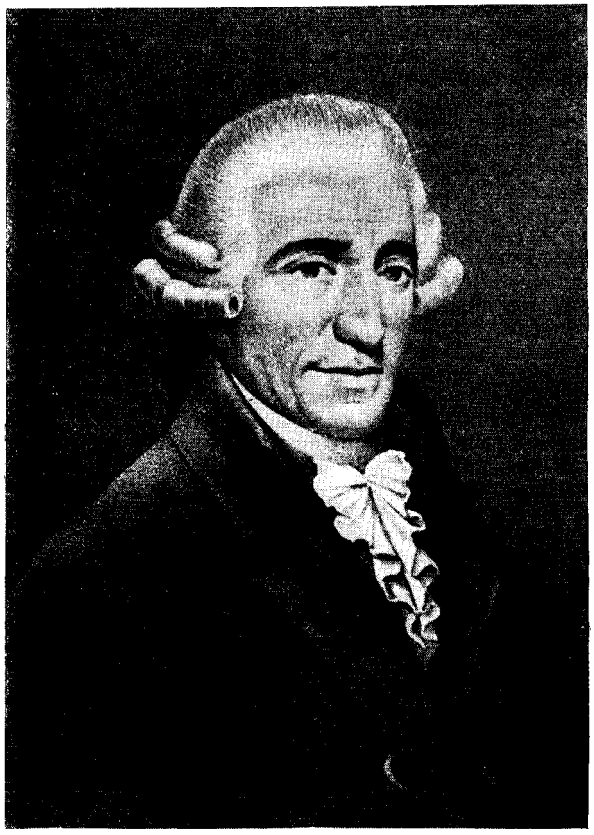
Соч. Г.: Сочинения, т. 1—2, М. — Л., 1949; Сочинения, М. — Л., 1948; Избранное, М., 1947.

Лит.: Бабушкина А., Школа жизни, «Детская литература», 1939, № 9; Кассиль Л., Гайдар, угадавший Тимура, «Костер», 1944, № 5—6; Кон Л., Воспитательное значение произведений Аркадия Гайдара, «Литература в школе», 1948, № 4; Розанов С., Любимый писатель советских ребят, «Вожатый», 1946, № 10—11; Эбин Ф., Обзор произведений А. П. Гайдара, в сб.: Неделя детской книги, М.—Л., 1950; его же, Творческий путь А. П. Гайдара, в кн.: О детской литературе. Сб. статей, М. —Л., 1950.

ГАЙДАР-ХАН (Хайдар-хан), Амуоглы (г. рожд. неизв.—умер 1921)—выдающийся деятель рабочего движения в Иране. Уроженец Иранского Азербайджана. Одно время работал на бакинских нефтепромыслах, затем механиком на тегеранской электростанции. Был тесно связан с закавказскими большевистскими организациями. Принимал активное участие в революции 1905—11 в Иране; после поражения революции эмигрировал в Россию. В 1920 вернулся в Иран. Участвовал в организации иранской партии «Адалят», реорганизованной в июне 1920 в коммунистическую партию. Являясь одним из руководителей революционного движения в Гиляне (1920—21), вёл борьбу против троцкистов, вызвавших своими провокационными действиями разрыв единого фронта компартии с антиимпериалистическими организациями *дженгелийцев* (см.). Восстановленный в мае 1921 усилиями Г.-х. единый фронт оказался, однако, непрочным. В конце сентября 1921 Г.-х. был предательски убит по приказу Кучек-хана, лидера дженгелийцев, опасавшегося всё возраставшего влияния Г.-х. и коммунистов. Г.-х. является автором опубликованных в январе 1921 тезисов «О социально-экономическом положении Ирана и тактике иранской коммунистической партии», в которых выдвигалась задача объединения всех классов от пролетариата до средней буржуазии для борьбы против шахского правительства, крупных феодалов и империалистов. В тезисах, однако, ошибочно утверждалось, что гегемоном революции в Иране может быть только мелкая торговая буржуазия.

ГАЙДЕБУ́РОВ, Павел Павлович (р. 1877) — советский актёр и режиссёр. Народный артист РСФСР. Учился в Петербургском университете, откуда был исключён за участие в студенческих волнениях. В 1903 совместно с актрисой Н. Ф. Скарской организовал Общедоступный (с 1905 — передвижной) театр. Возникший в обстановке общественного подъёма начала 20 в. как театр реалистич. направления и классического репертуара, театр Г. обслуживал рабочих зрителей Петербурга и объездил в полном составе почти всю Россию. Большевистская газета «За правду» («Правда») в 1913 писала, что театр Г. «постановкой классических произведений русской и иностранной литературы стремится приблизить сцену к пролетариату и освободить театр от унизительной роли места отдыха и забавы для буржуазных слоев „образованного общества“» (сб. «Дооктябрьская „Правда“ об искусстве и литературе», Гослитиздат, 1937, стр. 276). Вместе с тем «Правда» критиковала ошибки и отступления театра от избранного пути. Символистские влияния и толстовские увлечения, проявившиеся в творческой практике Передвижного театра в годы политич. реакции, театру не удалось преодолеть и после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1928 театр Г. был реорганизован. В последующие годы Г. работал на эстраде и в театрах различных городов. В 1944—50 Г. — актёр московского Камерного театра. Вопреки эстетско-формалистическому направлению режиссуры этого театра Г. создал, в присущей ему психологически углублённой манере, ряд идейно-значительных образов: Старик («Старик» М. Горького), Нахимов («Адмирал Нахимов» И. Луковского), профессор Мийлас («Жизнь в цитадели» А. Якобсона) и др. С 1950 — актёр Симферопольского областного драматич. театра им. М. Горького. За 50 лет сценич. деятельности Г. сыграл св. 500 ролей и поставил ок. 300 спектаклей, среди которых: «Власть тьмы» Л. Толстого, «Борис Годунов» А. Пушкина, «Любовь Яровая» К. Тренёва, «Платон Кречет» А. Корнейчука и др. Награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.
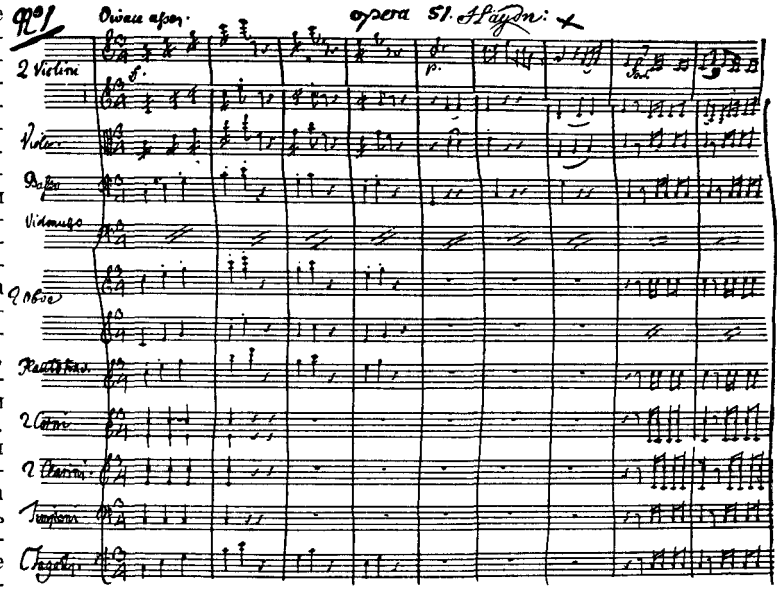
ГАЙДН, Иосиф (1732—1809) — великий австрийский композитор, представитель *венской классической школы* (см.). Родился 1 апреля в деревне



И. Гайдн.

Рорау (хорватское название Трстник). Семья Г. славянского (хорватского) происхождения. Отец был каретником, мать — кухаркой. Г. получил музыкальное образование сначала у сельского учителя, а затем в капелле собора св. Стефана в Вене, где с 8-летнего возраста пел в хоре мальчиков и изучал игру на инструментах. В 1749, в связи с мутацией голоса, он был уволен из капеллы. Постоянно борясь с нуждой, зарабатывая средства на существование уроками, аккомпанированием на клавесине, игрой в ансамблях, Г. с увлечением отдавался сочинению музыки и пополнял свои знания упорным трудом. Одним из его первых удавшихся

произведений была музыкальная комедия (зингшпиль) «Новый хромой бес» (постановка 1752), имевшая успех в Вене и других городах Австрии. С 1759 Г. служил капельмейстером в музыкальной капелле чешского графа Морцина, а с 1761— у венгерских магнатов Эстергази, у к-рых жил почти 30 лет в г. Эйзенштадте и в имении на оз. Нёйзидлер-Зе в отрыве от крупных культурных центров. Многочисленные обязанности по капелле, превращавшие Г., по его собственным словам, из капельмейстера в капельдинера — лакея, во всём зависевшего от прихотей владетельных аристократов, тяготили композитора. Вместе с тем работа Г. в руководимой им капелле (оркестр, хор) давала возможность экспериментирования в различных музыкальных и музыкально-театральных жанрах и способствовала развитию его композиторского таланта. В этот период Г. написал огромное количество симфоний, квартетов, концертов для различных инструментов, трио, сонат, опер, зингшпилей и других сочинений. Произведения Г. исполнялись в Вене и за пределами Австрии. В 1790 Г., в связи с роспуском капеллы Эстергази, переехал на постоянное жительство в Вену. Здесь его творчество, не ограниченное узкими рамками капеллы, получило новые художественные стимулы. С этого времени начинается новый период его композиторской деятельности. В 1791—1792 и 1794—95 Г. совершил две поездки в Лондон. Для Англии Г. написал 12 симфоний, большое количество камерных и других сочинений, обработок английских, ирландских и шотландских народных песен. Оксфордским университетом было присвоено Г. звание доктора (1791). В последние годы жизни Г. под влиянием творчества Г. Ф. Генделя написал оратории «Сотворение мира» (1798, на либретто Линдлея по поэме Мильтона «Потерянный рай») и «Времена года» (1800, по поэме Томсона). Последние семь лет своей жизни Г. ничего не писал.



Первая страница партитуры симфонии «Часы» (1786). Автограф.

Творчество Г. нашло живой отклик в России. На открытии Санкт-Петербургского филармонического общества в 1802 была с успехом исполнена оратория «Сотворение мира». В память этого события позднее была вычеканена и послана Г. медаль. Умер Г. 31 мая 1809 в Вене.

Музыка Г. прочно коренится в народном творчестве. Уже в ранних произведениях Г. претворены разнообразные мелодии, бытовавшие в пёстрой по национальному составу Австрии (австрийские, немецкие, хорватские, чешские, словацкие, венгерские и др.). Большое влияние на выработку мелодического стиля Г. оказал славянский фольклор, к-рый композитор впитал с детских лет. Музыке Г., проникнутой яркими реалистическими образами, рисующей картины природы, труда и быта простого человека, присущи оптимизм, бодрость, народный юмор. В одном из писем (от 22 сент. 1802) Г. писал о назначении своей музыки: «В этом мире так мало радостных и довольных людей, везде их преследуют горе и заботы; быть может, твой труд послужит источником, из которого полный забот или обремененный делами человек будет черпать минутами свое спокойствие и свой отдых». В стремлении Г. к естественности и доступности музыки, как и в общих рационалистических принципах его музыкального стиля, сказалась близость к передовой эстетике буржуазных просветителей 18 в. Г. стремился к художественному обобщению типических, характерных жизненных образов в широких музыкальных формах, основанных на последовательном, логически ясном и вместе с тем контрастном развитии музыкальных идей. Симфонии Г., отличающиеся яркой образностью и конкретностью музыкального языка, содержат в себе иногда элементы программности. В нек-рых случаях Г. давал характеризующие эту программу заголовки (напр. цикл из трёх симфоний: «Утро», «Полдень», «Вечер»). Большинство симфоний Г. не имеет, однако, специальных обозначений программы и закрепившиеся за ними названия («Часы», «Охота», «Детская» и др.) были даны слушателями на основании тех или иных характерных моментов музыки. Заслуга Г. заключается в утверждении принципа симфонизма в инструментальной музыке, в преобразовании симфонии из развлекательного бытового музыкального жанра в классич. род оркестровой музыки, а также в создании нового классического стиля камерной музыки (с основной формой её — струнным квартетом). Начав во второй половине 50-х гг. 18 в. с обобщения опыта венских (Г. М. Монн, Г. Х. Вагензейль), мангеймских (Я. Стамиц, К. Рихтер) и итальянских (Д. Б. Саммартини) композиторов, Г. уже в 60-х гг. стал ведущим композитором-симфонистом. Г. углубил содержание, расширил круг эмоциональных образов симфонии, квартета, трио, сонаты и других видов инструментальной музыки. В симфониях и квартетах Г. определились характерные стилистические черты венского классического симфонизма: народность мелодий, контрастное тематическое развитие, закрепление 4-частного сонатно-симфонического цикла (динамическое сонатное аллегро, часто с медленным величавым вступлением, медленная лирическая вторая часть, оживлённый менуэт с яркими чертами сельского танца и очень быстрый, обычно танцевального типа финал), свободное использование всех групп оркестра и отдельных партий ка-

мерного ансамбля. «Благоустроенность музыкальной архитектоники, ничем ненарушимая соразмерность целого и частей в Гайдновой музыке отражается и в его оркестре, постоянно изящном от высшей соразмерности и благоустроенности; нигде нет шума и преувеличенности» (Глинка М. И., Автобиография. — Заметки об инструментовке, 1937, стр. 27).

Высоко прогрессивное в целом, творчество Г. не было свободно от нек-рой идейной ограниченности, обусловленной воздействием консервативной идеологии отсталого австрийского бюргерства. Воплощая народные образы, Г. идеализировал патриархальность крестьянской жизни, воспевая в идиллических тонах жизнь человека в природе. Музыка Г., проникнутая безмятежностью, простодушием, содержит не преодолённые до конца элементы аристократически-галантного стиля. В 70-х гг. в музыку Г. проникают патетические настроения как отголосок литературно-художественного движения «бури и натиска». «Прощальная» симфония Г., его квартеты, сонаты, песни этого периода отличаются эмоциональной взволнованностью и порывистостью. Вершиной симфонической музыки Г. (104 симфонии и другие сочинения) являются т. н. парижские (80-е гг.) и особенно т. н. лондонские (90-е гг.) симфонии; камерной музыки (83 квартета и другие ансамбли) — квартеты опус 33 (т. н. русские, посвящённые будущему императору Павлу, 1781) и квартеты 90-х гг. В этих произведениях зрелый мастер в известной мере претворил художественные достижения своего младшего современника, также представителя венской классической школы, В. А. Моцарта (1756—91), с к-рым он находился в дружеских отношениях. Значение симфонич. творчества Г. как нового этапа в развитии музыки отметил П. И. Чайковский: «Гайдн — необходимое и крепкое звено в цепи симфонического композиторства; не будь его, — не было бы ни Моцарта, ни Бетховена» (Чайковский П. И., Музыкальные фельетоны и заметки, 1898, стр. 112). Венчающая творчество Г. оратория «Времена года» (для хора, солистов и оркестра) смело вводит народно-бытовую тему в ораториальный жанр. Красочно живописует Г. в этом произведении картины природы, крестьянского труда и быта в различное время года. Оратория завершается гимном труду и природе.

Младший брат Г. — Иоганн Михаил Гайдн (1737—1806) пользовался большой известностью как композитор и педагог.

Полное собрание муз. произведений Г.: Joseph Haydns Werke, Lpz., Breitkopf und Härtel, 1908 — (не законч.).

Лит.: Альшванг А., Иосиф Гайдн, М. — Л., 1947; Рабинович А., Гайдн, 2 изд., Л., 1937; Ливанова Т., Музыкальная классика XVIII века, М. — Л., 1939; Ник. Ф. [Н. Финдейзен], Музыка Гайдна в России, «Русская музыкальная газета», 1909, № 20—21; Серов А. Н., Письмо к одной даме по случаю оратории Гайдна «Die Schöpfung», в его кн.: Критические статьи, т. 1, СПБ, 1892; Стендаль, Жизнь Гайдна, Моцарта и Метастазио, [пер. с франц.], Собр. соч., т. 10, Л., 1936 (Письма о славном композиторе Гайдне); Pohl C. F., Joseph Haydn, Bd 1—2, Lpz., 1875—82, Bd 3 — Joseph Haydn. Unter Benützung der von C. F. Pohl hinterlassenen Materialien weitergeführt von H. Botstiber, Lpz., 1927; Kuhač F., Josip Haydn i hrvatske narodne popievke, Zagreb, 1880; Hadow W. H., The viennese periode, в кн.: The Oxford history of music, v. 5, Oxford, 1904 (гл. 8 и 9).

ГАЙД-ПАРК (Хайд-парк)—один из наиболее крупных парков Лондона. Расположен в зап. части города. Традиционное место политич. митингов, а также празднеств, гуляний.

ГАЙДРОП — верёвка толщиной 2—2½ *см*, длиной 80—90 *м*; на свободном *аэростате* (см.) крепится к строповому кольцу (рис.), подвешивается в свёрнутом виде к борту *гондолы* (см.) или свободно свисает в полёте. При посадке аэростата Г., ложась на землю, замедляет скорость приземления и смягчает удар гондолы о землю. С помощью Г. аэростат при посадке отводят на заданное место стоянки. Для этой же цели Г. применяется и на *дирижаблях* (см.), откуда конец выбрасывается в момент приземления; за него хватается наземная команда с тем, чтобы обеспечить плавное приземление дирижабля. Изобретение Г. принадлежит русскому академику Я. Д. Захарову, впервые в мире применившему его в полёте на воздушном шаре в 1804.



Снаряжённая к полёту гондола советского свободного аэростата. Гайдроп, уже прикреплённый к строповому кольцу, лежит свёрнутый на борту гондолы справа.

Лит.: Рапорт в Академию наук от академика Захарова о последствии воздушного путешествия, совершившегося июня 30 дня 1804 года, «Технологический журнал», 1807, т. 4, ч. 2.

ГАЙДУКЕ́ВИЧ, Виктор Францевич (р. 1904) — советский археолог. Доктор исторических наук, профессор Ленинградского ун-та. Специалист в области истории и археологии Сев. Причерноморья античной эпохи. С 1932 руководит Боспорской археологической экспедицией, исследуя города и мелкие поселения *Боспорского царства* (см.). Им открыты и изучены города Тиритака и Мирмекий — центры древнего виноделия и рыбозасолочного хозяйства и город Илурат. В 1942—43 Г. руководил раскопками на Фархадстрое, открывшими памятники древней культуры Узбекистана.

Соч. Г.: Античные керамические обжигательные печи. По раскопкам в Керчи и Фанагории в 1929—1931 гг., М. — Л., 1934 (Известия Гос. Акад. истории материальной культуры, вып. 80); Боспорское царство, М. — Л., 1949.

ГАЙДУКИ́ — в наиболее распространённом значении слова южнославянские, молдавские, валашские, а также венгерские партизаны, которые в 17—19 вв. вели вооружённую борьбу против турецких завоевателей. Гайдучество было одной из форм национально-освободительного движения народов, угнетавшихся турецкими феодалами; по своей классовой сущности оно являлось движением угнетённого крестьянства против феодальных отношений, за раскрепощение. В Болгарии гайдучество (хайдучество) приняло организованный характер со 2-й половины 19 в. Во время русско-турецкой войны 1877—78 болгарские Г. вместе с русскими войсками боролись за освобождение страны от турецкого ига, влившись затем в болгарское войско. Патриотические подвиги Г. с большой любовью воспеты в южнославянском эпосе (см. *Хайдуцкие песни*), в творчестве Х. Ботева, Л. Каравелова, С. Марковича, а также А. С. Пушкина.

Лит.: Благоев Д., Принос към историята на социализма в България, [3 изд.], София, 1949; Державин Н. С., История Болгарии, т. 3—4, М. — Л., 1947—1948; Партизанская борьба в национально-освободительных войнах Запада. Сб. статей, под ред. З. Р. Неедлы, М., 1943; Натан Ж., Българско възраждане, 4 изд., София, 1949 (рус. пер. со 2 изд. — 1949).

ГАЙЕК, Фридрих фон (р. 1899) — английский реакционный буржуазный экономист. По происхож-

дению австриец. Был директором Венского конъюнктурного института, в Англию переехал в 1931. Г. — ярый защитник монополистического капитала. В своих работах он пытается взвалить ответственность за экономические кризисы перепроизводства на рабочий класс. Г. проповедует, будто причиной кризисов являются чрезмерные вложения капитала, вызываемые якобы высоким уровнем заработной платы и потребления рабочих во время фазы подъёма. Это измышление Г. используется для защиты наступления капиталистов на жизненный уровень трудящихся. Он прямо заявляет, что заработную плату необходимо максимально понижать во время кризиса и депрессии и не допускать её повышения во время подъёма; Г. резко выступает также против выплаты пособий безработным. Г. — заклятый враг социализма и общественного прогресса. Г. стоит во главе так называемой лондонской школы английской буржуазной политэкономии, к-рая находится на службе у консервативной партии. Г. отстаивает космополитические проекты «объединённой Европы» и активно сотрудничает в реакционной американской прессе.

ГА́ЙЕЦ, Франческо (1791—1882) — итальянский живописец. Родился и учился в Венеции. Своё творчество начал в Риме с классицистических картин («Лаокоон» и др.). Позднее жил в Милане, где с 1818 сблизился с идейными руководителями романтич. движения, впитавшего в себя национально-освободительные идеи (А. Манцони, С. Пеллико и др.), и вскоре стал главой итал. романтизма в живописи. Большие историч. картины Г. несут в себе отзвуки национально-освободительных идей, но они проникнуты духом либерализма, мелодраматичны и манерны. Наиболее значительными достижениями Г. явились его небольшие, полные живого чувства картины: «Прощание Ромео и Джульетты» («Поцелуй»), «Беглецы из Парги» (сцена из греческого восстания против турок) и др., а также его поздние реалистические портреты (Манцони, 1860, М. д'Адзельо, 1860, Д. Россини, 1870, и др.). Г. работал также как литограф (иллюстрации к «Айвенго» В. Скотта, 1834). Оставил интересные «Мои воспоминания» (изданы в 1890).

ГА́ЙКА — резьбовая деталь для крепления разъёмных соединений посредством навинчивания на болт или шпильку, а также для преобразования в винтовой паре вращательного движения в прямолинейное или, наоборот, прямолинейного во вращательное. Русский учёный Н. Е. *Жуковский* (см.) установил, что давление по виткам резьбы Г. распределяется неравномерно. На первый виток приходится от $^1/_2$ до $^1/_3$ всей нагрузки, а последний

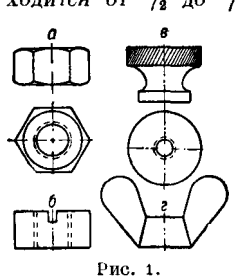
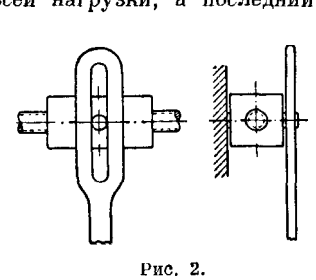
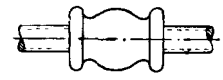


Рис. 1.


Рис. 2.

виток почти не нагружен. Равномерность распределения нагрузки, когда это требуется, достигается специальными конструкциями. Конструкции Г. весьма разнообразны и зависят от назначения и нагрузки соединений. На рис. 1 показаны шестигранные Г. (*а*), круглые (*б*), фасонные (*в*) и барашковые (*г*).

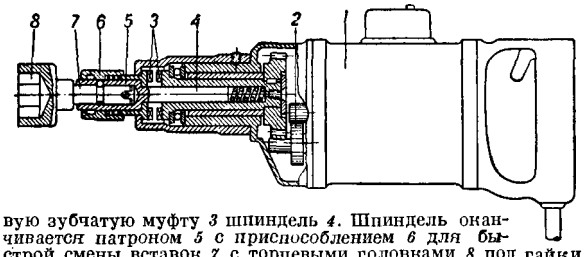
Г. винтовой передачи для преобразования вращательного движения в поступательное (рис. 2) применяется в приборах, домкратах и силовых приводах. Г. винтовой передачи для преобразования поступательного движения во вращательное (рис. 3) применяемая в инструменте (ручная дрель) и некоторых механизмах.


Рис. 3.

В зависимости от назначения Г. изготовляются из углеродистых, низколегированных или специальных сталей, а также из латуни, эбонита, текстолита и различных пластмасс. Технологию производства Г. см. *Болтовое производство.*

ГАЙКОВЁРТ — механический слесарный инструмент для завинчивания и отвинчивания гаек. Г. с электродвигателями мощностью от 0,25 до 1,8 *квт* употребляются для завинчивания гаек с резьбой диаметром до 24 *мм* при скорости вращения шпинделя от 300 до 675 об/мин. Вес этих Г. колеблется от 2,5 до 9 *кг*. Малые вес и габариты Г. достигаются применением высокоскоростных электродвигателей (с числом оборотов до 12 000 в мин.), питаемых током повышенной частоты (175—200 *гц*).

Г. объединяет в одном корпусе (см. рис.) двигатель *1*, вращающий через замедляющую зубчатую передачу *2* и торцевую зубчатую муфту *3* шпиндель *4*. Шпиндель оканчивается патроном *5* с приспособлением *6* для быстрой смены вставок *7* с торцевыми головками *8* под гайки различных типов и размеров. Муфта *3* автоматически прекращает вращение шпинделя при достижении определённого момента затяжки гайки.

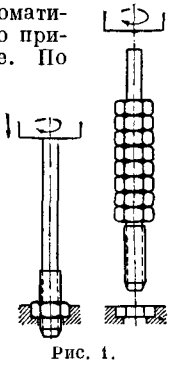


Для завинчивания гаек с резьбой диаметром свыше 24 *мм* применяются тяжёлые Г. с пневматическими двигателями, подвешиваемые на блоках. Г. в 8—10 раз снижает время завинчивания гаек и широко применяется в СССР при сборочных работах, особенно в массовом и крупносерийном производствах.

Лит.: Новиков М. П. [и др.], Монтаж авиационных двигателей, М., 1947.

ГАЙКОНАРЕЗНО́Й СТАНО́К — металлорежущий станок для нарезания резьбы в отверстиях гаек или других подобных деталей. Г. с. выполняются с частично или полностью автоматизированным циклом работы и широко применяются в массовом производстве. По форме режущего инструмента различают Г. с. с прямыми и изогнутыми метчиками.

Г. с., работающие прямыми метчиками, в свою очередь, различают по способу снятия нарезанных гаек с метчика: 1) Г. с., в которых обработанные гайки нанизываются на хвостовую часть метчика и периодически сбрасываются с него путём снятия метчика со шпинделя (рис. 1). Снятие и закрепление метчика при современных патронах может производиться на ходу, без выключения вращения шпинделя. В некоторых патронах выпадение метчика про-


Рис. 1.

исходит автоматически, как только его хвостовая часть заполняется гайками. Г. с. с горизонтальными шпинделями (2—5 шт.) и ручным управлением устарели и находят ограниченное применение для нарезки крупных гаек с диаметром резьбы до 75 *мм*. Для нарезания резьбы диаметром 6—50 *мм* применяются Г.с. с вертикальными шпинделями (2—12 шт.), опускание и подъём которых осуществляется посредством рукояток, педалей (рис. 2) или кулачков (полуавтоматы).

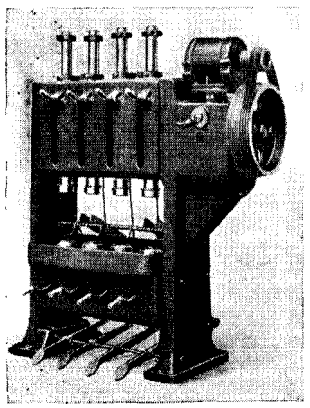


Рис. 2.

2) Г. с., в к-рых метчики проваливаются сквозь нарезанное отверстие гайки (рис. 3). В таких станках требуется установка метчика в шпиндель вручную после нарезания каждой гайки, что усложняет работу. Г. с. этой группы выходят из употребления.

3) Г. с. с метчиками, вывёртывающимися из гаек (рис. 4) при быстром вращении шпинделя в обратную сторону. Недостатком таких станков является необходимость применения незатылованных метчиков, ухудшающих условия резания. Г. с. этой группы выполняются полуавтоматическими и автоматическими; имеют сравнительно небольшое распространение.

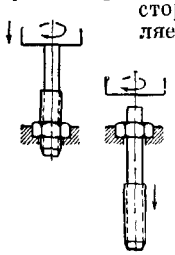


Рис. 3.

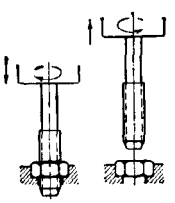


Рис. 4.

4) Г. с. с непрерывной разгрузкой гаек через хвостовую часть метчика путём перехватывания последнего. Станки этой группы выполняются с вращающимся и с невращающимся метчиком. Г. с. с невращающимся метчиком имеют две пары зажимных губок (рис. 5); после того как нарезанная гайка продвинется под действием силы тяжести или пружины по стержню метчика через раздвинутые губки первого зажима, последние сходятся, а губки второго зажима расходятся, пропуская гайку к заднему свободному концу метчика. Г. с. с вращающимся метчиком имеют одну пару неподвижных зажимных губок (рис. 6); по окончании нарезки резьбы шпиндель отходит, вращение его прекращается, губки захватывают стержень метчика в месте, через к-рое уже прошла гайка, метчик разъединяется со шпинделем, и гайка свободно падает.

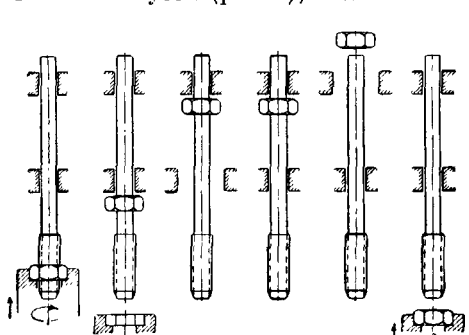


Рис. 5.

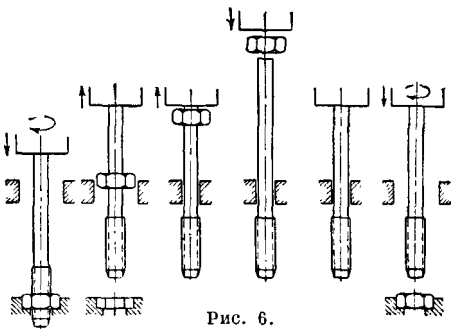
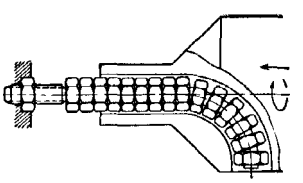


Рис. 6.

Г. с. этой группы выполняются в виде автоматов с бункерными загрузочными устройствами, с наклонными или горизонтальными шпинделями.



Г. с., работающие изогнутыми метчиками, обеспечивают непрерывную разгрузку нарезанных гаек через изогнутую под углом хвостовую часть метчика, заложенную в соответствующе изогнутый канал достаточного сечения (рис. 7). Шпиндель, несущий метчик, имеет вращательное и осевое движение при неподвижной гайке или только вращательное движение при подаче гайки на метчик посредством толкателя. В станках, работающих метчиками, изогнутыми под углом 180°, вращательное движение сообщается гайке, а осевое перемещение — метчику. Станки выполняются обычно полуавтоматическими или автоматическими, одно- и двухшпиндельными, с бункерными загрузочными устройствами. Производительность двухшпиндельного автомата такого типа очень высока: несколько тысяч гаек в час (в зависимости от их диаметра), причём один рабочий может обслуживать несколько станков. На рис. 8 показан внешний вид двухшпиндельного автомата.

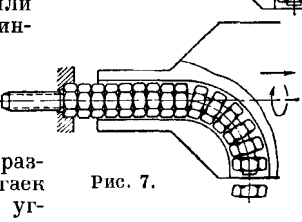


Рис. 7.

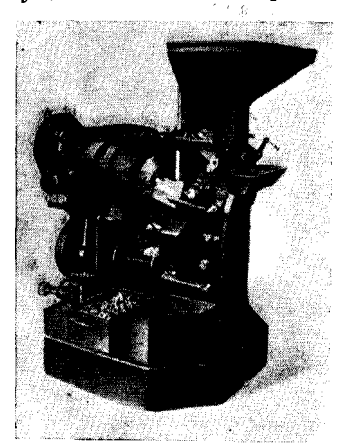


Рис. 8.

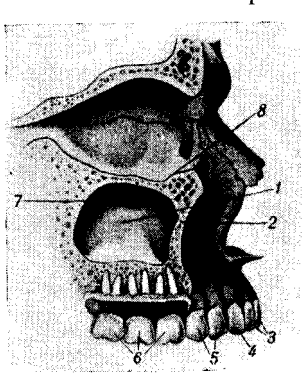
Лит.: Машиностроение. Энциклопедический справочник, т. 9, М., 1949; Металлорежущие станки. Каталог, М., 1949.

ГАЙМ, Рудольф (1821—1901) — немецкий историк литературы и философии. В качестве депутата Национального собрания 1848 Г. выступал от имени партии правого центра, к-рую К. Маркс называл партией аккуратной и умеренной буржуазии. Свои теоретические взгляды Г. изложил в книге «Гегель и его время» (1857), где, опасаясь материалистических революционных выводов из критики гегельянства, занял позиции плоского *позитивизма* (см.). В духе позитивистской культурно-исторической школы Г. написал исследования, отличающиеся обстоятельной документацией, но лишённые значительных обобщений и какого-либо представления о классовых противоречиях: «В. фон Гумбольдт» (1856), «А. Шопенгауэр» (1864), «Гердер» (2 тт., 1877—85), «Романтическая школа» (1870, рус. пер. 1891).

ГАЙМОРИ́Т — воспаление слизистой оболочки *гайморовой полости* (см.); вызывается обычно переходом воспаления со слизистой оболочки носа и реже — с корней коренных зубов, близко расположенных от гайморовой полости. Г. бывает острый и хронический. При остром Г. наблюдается закладывание носа, боли в области щеки и лба, припухлость щеки и выделение из одной ноздри гноя (гнойный Г.) или слизи (катарральный Г.), иногда — повышение температуры, озноб и плохое общее самочувствие. Хронический Г. нередко протекает скрыто, и часто единственным признаком является одностороннее выделение из носа. Лечение в острых случаях — постельный режим, компрессы на щеку, аспирин, промывание гайморовой полости через нос; сульфонамиды, пенициллин. При хроническом Г. — лечение оперативное.

Лит.: Воячек В. И., Основы оториноларингологии, Л., 1939; Компанеец С. М., Болезни носа и околовосовых пазух, Киев, 1949 (стр. 360—71).

ГА́ЙМОРОВА ПО́ЛОСТЬ — полость ёмкостью ок. 15 *см*³ в теле парной верхнечелюстной кости (см. *Череп*). На внутренней, обращённой к носовой полости, стенке Г. п. имеется отверстие, сообщающее её с полостью носа; т. о., Г. п. являются придаточными воздухоносными полостями носа.



Гайморова полость, вскрытая снаружи: *1* — гайморова полость; *2* — лицевая стенка; *3* — резцы; *4* — клык; *5* — малые коренные зубы; *6* — большие коренные зубы; *7* — отверстие верхней челюсти; *8* — глазничная стенка.

Г. п. выстлана слизистой оболочкой. Физиологическое значение Г. п. точно неизвестно. Заболевания Г. п.: чаще — воспаления (см. *Гайморит*), реже — кисты и фибромы.

ГА́ЙНАУ, Юлиус (1786 — 1853) — австрийский фельдмаршал, палач венгерской революции 1848—49. Участвовал в войнах с наполеоновской Францией и в борьбе с национально-освободительным движением итальянского народа. За подавление в 1848—49 восстаний в Ферраре и Брешии получил кличку «гиена Брешии». Будучи главнокомандующим австрийских войск в Венгрии, проявил зверскую жестокость в подавлении революции 1848—49. Вызвал всеобщую ненависть народов Европы.

ГА́ЙНДМАН, Генри Майерс (1842—1921) — английский реакционный политический деятель, социал-шовинист. Происходил из богатой буржуазной семьи. До 1880 Г., по выражению В. И. Ленина, был «неопределенного цвета „демократом" со связями и симпатиями в консервативной партии» (Соч., 4 изд., т. 17, стр. 271). В этот период Г. сочетал занятия журналистикой с многочисленными путешествиями и с игрой на биржах Лондона, Парижа и Нью-Йорка. Неоднократно выступал в печати против крайностей английской колониальной политики в Индии. В 1880 на парламентских выборах безуспешно пытался выставить свою кандидатуру в качестве «независимого» консерватора. В предвыборной программе Г. требовал активной антирусской политики, а также нек-рых реформ в области избирательного права. Познакомившись с 1-м томом «Капитала» К. Маркса, Г., руководимый честолюбивыми карьеристскими соображениями, объявил себя марксистом; он попытался сблизиться с Марксом и стать во главе англ. рабочего движения. По этому поводу Маркс писал: «Все эти любезные мелкобуржуазные писатели, не-специалисты, воодушевлены одним непреодолимым желанием: немедленно нажить себе деньги, имя или политический капитал на любых новых идеях, которые донесло к ним благоприятным ветром» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 27, стр. 172). В 1881 Г. выпустил брошюру «Англия для всех», написанную им для основанной в июне того же года демократической федерации (с 1884 социал-демократическая федерация). Эта брошюра представляла собой заимствования из «Капитала» Маркса в сочетании с грубейшими искажениями марксизма и попыткой соединить этот искажённый плагиат с программой буржуазно-демократических реформ. Причём, производя заимствования у Маркса, Г. не счёл необходимым упомянуть об этом. Наблюдая деятельность Г., Ф. Энгельс писал о нём в 1883: «архиконсерватор и крайне шовинистически настроенный, хотя и неглупый, карьерист...» (там же, стр. 329). Желая удержать рабочий класс от революционных выступлений, Г. выдвинул в качестве программы для социал-демократической федерации, в к-рой вопреки руководству Г. стали усиливаться марксистские элементы английского рабочего движения, список «паллиативов», т. е. реформ, к-рые якобы должны устранить «дурные стороны» капитализма. Г. считал, что в условиях потери Англией промышленного преобладания, обнаружившейся в 80-х гг. 19 в., только своевременные реформы и уступки со стороны буржуазии могут предотвратить революцию. Единственным средством достижения этих реформ Г. считал парламентские комбинации, уверяя, что всеобщее избирательное право делает революцию ненужной. Г. отрицал роль стачечной борьбы и профессиональных союзов. Осуществления реформ он думал добиться путём беспринципных избирательных блоков с консерваторами. В 1885 Г. получил от консерватора Рандольфа Черчилля деньги для проведения избирательной кампании. Такая политика Г. ускорила раскол руководимой Г. социал-демократической федерации и обусловила превращение её в изолированную от масс узкую секту. Энгельс в 1885 охарактеризовал Г. как законченного политического авантюриста, воплотившего в себе в усиленной степени все дурные стороны Ласаля (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 27, стр. 514). Резко выступая против Энгельса, Г. в 1889 вместе с *поссибилистами* (см.) безуспешно пытался захватить руководство в создавшемся 2-м Интернационале и помешать Энгельсу образовать международное пролетарское объединение на революционной основе. В первые годы 20 в. шовинисти-

ческая, националистская агитация Г. окончательно разоблачила его как социал-империалиста. Под давлением рядовых членов, выступивших против требования Г. об усилении военного флота империалистической Англии, Г. вынужден был в 1913 уйти из правления *Британской социалистической партии* (см.), организованной в 1911 на основе социал-демократической федерации. В 1916 Г. вместе с группой своих сторонников был исключён из этой партии за пропаганду в пользу империалистич. войны. Г. враждебно встретил Великую Октябрьскую социалистическую революцию и выступал за интервенцию против Советской России.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 17 («Гайндман о Марксе»).

ГА́ЙНЫ — село, центр Гайнского района в Коми-Пермяцком национальном округе Молотовской области РСФСР. Пристань на правом берегу Камы, в 284 *км* к С.-З. от ближайшей ж.-д. станции Менделеево (на линии Молотов — Киров). Кирпичный завод, леспромхоз. В Г. имеются средняя и начальная школы, Дом культуры. Центр крупного лесозаготовительного района.

ГА́ЙСИН — город, центр Гайсинского района Винницкой области УССР. Ж.-д. станция в 117 *км* к Ю.-В. от Винницы. Расположен на р. Соб (приток Юж. Буга). В годы Советской власти сильно выросла промышленность, гл. обр. пищевая (сахарный, спиртовый, плодоконсервный заводы, мясокомбинат, маслозавод); обозостроительный и кирпичный заводы, швейная фабрика и другие предприятия. 4 средние, 1 семилетняя школы, ремесленное училище, школа медицинских сестёр, 4 клуба, Дом культуры, Дом пионеров, кинотеатр, 3 библиотеки. Основан ок. 1600.

ГА́ЙСМАЙР, Михаил (г. рожд. неизв. — ум. 1527) — один из руководителей *Крестьянской войны 1525* (см.) в Германии. Сын рудокопа; служил секретарём у архиепископа зальцбургского. Будучи последователем Томаса *Мюнцера* (см.), Г. возглавил крестьянское восстание в Тироле (1525) и в Зальцбурге (1526), проявил себя как выдающийся организатор. «В ряде блестящих сражений—в мае и июне 1526 г.— он разбил одних вслед за другими баварцев, австрийцев, войска Швабского союза, ландскнехтов архиепископа Зальцбургского...» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 8, стр. 193). Однако, теснимый численно превосходящими силами союза, отряд Г. вынужден был отступить на территорию Венеции, стремившейся использовать руководимое Г. движение для ослабления могущества Австрии. Организовав большой отряд, Г. собирался вторгнуться в Австрию и поднять в ней крестьянское восстание, но погиб от руки убийц, подосланных австрийским правительством.

ГАЙЯ́ — город в Индии, в центральной части провинции Бихар. Ж.-д. узел. 105 тыс. жителей (1941) — бихарцы (магахи); по религиозному признаку: индусов — 78 тыс., мусульман — 23 тыс. Производство лака и шеллака, хлопчатобумажное и шелкоткацкое, табачное, изделий из бронзы и другие отрасли мелкой пром-сти. Центр паломничества индусов и буддистов. Часто только «священный» квартал, с несколькими десятками индусских храмов, называется Г., а остальная часть города — Сахибгандви.

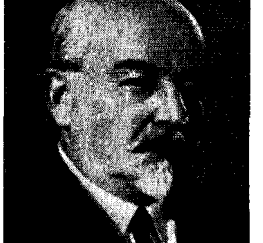
ГАЙЯВА́ТА (Хайовента)—легендарный вождь одного из ирокезских племён 15 в. По ирокезскому преданию, Г., выступив против произвола вождя своего племени и постоянных войн между ирокезскими племенами, образовал Ирокезский союз племён, центром к-рого была нынешняя территория штата Нью-Йорк. Ирокезский союз сыграл впоследствии довольно заметную роль в истории Сев. Америки (см. *Ирокезы*). Индейские предания наделили Г. легендарными чертами вещего мудреца, пророка, обучившего ирокезов земледелию и ремёслам. Миф о Г. использован Лонгфелло в его «Песне о Гайявате».

ГАК — металлический крюк, применяемый на судах для подъёма тяжестей, для подвески шлюпок и т. п.

ГАКАБО́РТ — кормовая закруглённая кромка верхней палубы судна.

«ГАКА́ТА» («Союз содействия германству в восточно-германских окраинах») — реакционная антипольская организация германских шовинистов в конце 19—начале 20 вв. Название «Г.» получила по начальным буквам имён её лидеров — Ганземана, Кеннемана и Тидемана. «Г.» была создана в ноябре 1894 в Познани по инициативе *Пангерманского союза* (см.). Вскоре центральное правление «Г.» было перенесено в Берлин и созданы отделения в Восточном Поморье, Силезии (Вроцлаве), в Гамбурге, а также в ряде промышленных центров Рейнско-Вестфальской области. «Г.» ставила своей задачей содействие усилению политики германизации исконно польских земель, находившихся под господством кайзеровской Германии. Организация обладала большими средствами, получаемыми от магнатов капитала и юнкеров, и пользовалась поддержкой имперских и прусских властей, а также крупнейших партий германской империалистич. буржуазии и юнкерства (консерваторов, имперских консерваторов, национал-либералов). «Г.» являлась инициатором и ревностным проводником большинства антипольских мероприятий германского правительства, к-рые имели целью вытеснение польского народа с его земель, искоренение польского языка и подавление польской культуры, и вела широкую расистскую антипольскую пропаганду. После первой мировой войны 1914—18 «Г.» продолжала свою враждебную польскому народу деятельность. «Гакатисты» требовали присоединения к Германии и той части западных польских земель, к-рая вошла, согласно Версальскому мирному договору 1919, в состав Польши. «Г.» поддерживала связи с немецкими шовинистич. союзами в этих землях и вела соответствующую подрывную работу.

ГА́ККЕЛЬ, Яков Модестович (1874—1945) — советский учёный и конструктор в области самолёто- и тепловозостроения, заслуженный деятель науки и техники РСФСР. В 1897 окончил Петербургский электротехнический ин-т. За участие в студенческих революционных организациях был сослан на 5 лет в Сибирь, где служил до 1903 близ г. Бодайбо на Ленских приисках, руководя постройкой, а затем эксплуатацией одной из первых в России гидроэлектростанций. По возвращении в Петербург работал по проектированию, постройке и эксплуатации петербургского трамвая, одновременно преподавал курс электрической тяги в электротехнич. институте. С 1921— профессор этого института. С 1936 Г. работал в Ленинградском ин-те инженеров ж.-д. транспорта.



В 1909 Г. предложил свою конструкцию самолёта-биплана (ЯМГ), к-рую и осуществил в мастерской «1-го Российского товарищества воздухоплавания» (завод Щетинина). В 1910 Г. построил оригинальной конструкции фюзеляжный биплан (Г-III) с двигателем воздушного охлаждения 35 л. с. Г. принадлежит приоритет в создании биплана с фюзеляжем; эта конструкция (получившая название «бимоноплан») вызвала затем подражание и за рубежом. Модификацией предыдущих типов явился самолёт Г-IV (1911) — одностоечный биплан со 100-сильным двигателем. В 1911, по предложению Русско-Балтийского завода, Г. сконструировал первый в России гидросамолёт-амфибию (Г-V) — двухместный моноплан на двух длинных поплавках, с двигателем 50 л. с. (охлаждение водяное). На биплане Г-VI был совершён первый в России междугородный перелёт Царское Село — Красное Село. Построенный Г. биплан Г-VII на первом конкурсе русских самолётов (1911) был признан единственным самолётом, удовлетворившим всем конкурсным условиям. За аналогичный биплан (Г-VIII) Г. получил диплом и золотую медаль на Воздухоплавательной выставке в Москве (1912); на самолёте (Г-VIII) лётчик Г. В. Алехнович установил русский рекорд высоты того времени (1350 *м*). На военном конкурсе самолётов в Петербурге (1912) участвовал самолёт Г-IX — первый в мире подкосный моноплан. На нём был установлен двигатель 80 л. с. с водяным охлаждением.

В 1920—21 Г. разработал проект тепловоза с дизелем (мощностью 600 л. с.), соединённым с генератором. Дизель-генераторная группа помещалась в отдельном кузове, опиравшемся на две двухосные тележки, оси к-рых снабжены индивидуальными тяговыми электродвигателями. Система охлаждения, пост управления и запасы топлива помещались в другом кузове, имевшем также две двухосные тележки. Две отдельные секции тепловоза соединялись винтовой стяжкой. Сила тяги передавалась через раму тепловоза. Проект был одобрен В. И. Лениным и после переделки самим Г. и группой инженеров, разрабатывавших рабочий проект, осуществлён в 1924. Построенный на ленинградских заводах тепловоз был одним из первых в мире мощных (1 000 л. с.) работоспособных тепловозов. Он отличался простотой управления и малым расходом топлива и воды. Ходовая часть тепловоза, в отличие от первого проекта, состояла из сцепленных между собой трёх четырёхосных тележек с десятью движущими осями. Два генератора тепловоза могли соединяться параллельно или последовательно, тяговые электродвигатели — параллельно.

Ряд конструктивных идей Г., в частности сочленённости конструкции тепловоза, получили дальнейшее развитие в современных тепловозах.

В 1927 на Всесоюзном конкурсе тепловозов проекты Г. заняли первое и четвёртое места. В 1932—36 по проекту Г. был построен двухтактный тепловозный дизель сварной конструкции мощностью 300 л. с. В 1934 Г. сконструировал паровой трактор, применив в нём конденсацию пара без вакуума, сварной котёл оригинального устройства, клапанную паровую машину на 600 об/мин. Такая паровая установка нашла применение на речных катерах.

ГА́ККЕРТ, Филипп (1737—1807) — немецкий живописец-пейзажист. Учился в Академии художеств в Берлине. Работал в Швеции (1764), Франции (1765—68), затем в Италии. Творчество Г. проникнуто духом классицизма. Стремясь к точности в изображении природы и подробно воспроизводя детали, Г., однако, подчинял реальные мотивы рассудочной идеализации. Г. писал «героические» пейзажи с изображением руин, храмов и водопадов, заказные перспективно-видовые пейзажи и баталии. В 1771—72 он исполнил по заказу Екатерины II для Петергофского дворца 12 картин, изображающих победы русского флота над турецким.

Лит.: Гете И. В., Статьи и мысли об искусстве, [Л. — М.], 1936.

ГА́КНЕ — порода мелких упряжных рысистых лошадей в Англии. Выведена в 18 в. скрещиванием норфолькского рысака с чистокровной верховой породой. Г. отличается высоким ходом с резким сгибанием ног в запястье и скакательных суставах. Г. не имеет хозяйственного значения и разводится как упряжная лошадь; масть преимущественно караковая, гнедая и рыжая; рост 145—150 *см*; имеются гакне-пони ростом в 120—130 *см*.

ГАКСТГА́УЗЕН, Август (1792—1866) — немецкий барон, прусский чиновник, автор работ об аграрных отношениях в Пруссии и России. В 40-х гг. 19 в. Г., по предложению царя Николая I, совершил поездку по ряду районов России. В сочинении «Исследования внутренних отношений народной жизни и в особенности сельских учреждений России» (3 чч., 1847—52, в рус. пер., т. 1, 1869) Г. восхвалял деревенскую общину, видя в ней средство укрепления крепостничества. К. Маркс и Ф. Энгельс указывали на реакционность выводов Г. Взгляды Г. также резко критиковали А. И. Герцен и Н. Г. Чернышевский. Герцен называл Г. иезуитом и патриархальным бароном, монархистом, а его сочинение реакционным трудом, оправдывающим николаевский деспотизм (см. Герцен А. И., Полное собр. соч. и писем, т. 10, 1919, стр. 105). Чернышевский разоблачил Г. как ярого реакционера, всеми силами души ненавидящего коммунизм (см. Чернышевский Н. Г., Избранные экономические произведения, т. 1, 1948, стр. 166, 213).

ГАЛА́ (франц. gala) — в европейских странах 17—18 вв. торжественный костюмированный придворный праздник, иногда с театральным представлением. Впоследствии термин «Г.» (в сочетании: Г.-концерт, Г.-спектакль и др.) стал употребляться для обозначения особо торжественного праздничного зрелища в театре или цирке.

ГА́ЛА-ГАЛАКТИО́Н (псевдоним Григория Пишкулеску; р. 1879) — румынский писатель. Действительный член Академии наук Румынской народной республики. Описывая в своих новеллах («Маленькая сельская церковь», «Новый мир», «Глория Константини») и романах («Туфли Махмуда», 1932, «Роксана», 1933, «От нас в Кладову») быт и природу Румынии, Г.-Г. отражает недовольство простых людей социальной несправедливостью. Однако его творчеству свойственна толстовская идея «непротивления злу». В романе «На стыке веков» (2 тт., 1935) и биографической книге «Жизнь Эминеску» (1924) Г.-Г. отстаивает общественное значение литературы.

Лит.: Călinescu G., Istoria literaturii române, Bucureşti, 1946.

ГАЛАГА́Н — икра судака, вынутая из рыбы целиком, в оболочке («ястык») и посоленная сухой солью. Ястыки должны быть длиной от 7 до 16 *см* (высший сорт), плотные, розоватого цвета и содержать соли не более 16%. Г. упаковывается правильными крестообразными рядами в новые дубовые бочки ёмкостью 50 *л*. Г. служит предметом экспорта.

ГАЛАГА́Н, Игватий Иванович (г. рожд. неизв. — ум. 1748) — видный представитель украинской казацкой старшины первой половины 18 в. Сын бедного казака из Полтавщины. С ранних лет нахо-

дился в Запорожской Сечи. Благодаря своим личным качествам выдвинулся в ряды старшин. В 1706 полковник Г. командовал отрядом запорожских казаков в походе русской армии против шведов. С тех пор Г. участвовал совместно с русскими войсками в 24 битвах. Затем командовал компанейским полком (наёмное гетманское войско). Обманным путём был уведён изменником гетманом Мазепой к шведам (25 окт. 1708). Сплотив вокруг себя до 1000 казаков и захватив в плен с полным вооружением значительный отряд шведов, Г. вскоре вернулся в расположение русских войск. Он совершал глубокие и опасные партизанские рейды в тыл врага и тем сыграл важную роль в народной войне на Украине против шведских захватчиков и мазепинцев. При его помощи русские войска в мае 1709 овладели Сечью. В 1709—14 Г. был полковником Чигиринским, а в 1714—39 — полковником Прилуцким. В конце 1739 был уволен со службы по старости.

Лит.: Письма и бумаги Петра Великого, т. 8, вып. 1, Л., 1948 (№ 2917, 2919); Русский биографический словарь, т. 4, М., 1914 (имеется библиография).

ГАЛА́ГО, у ш а с т ы е м а к и (Galago), — единственный род подсемейства галаговых полуобезьян.



Размером Г. с белку; обладают крупными, сближенными глазами, большими кожистыми ушами и длинным пушистым хвостом. Задние конечности длиннее передних за счёт вытянутых палочкообразных косточек предплюсны (приспособление к прыганию). К роду Г. обычно относят 12 видов. Распространены Г. в тропических лесах Африки. Г. ведут ночной образ жизни, охотясь за мелкими животными, и лишь иногда питаются растительной пищей.

ГАЛА́КСИЯ (Galaxias) — род рыб из отряда Galaxiiformes, близкого к лососёвым. Тело голое, пёстро окрашенное; жировой плавник отсутствует; единственный спинной плавник помещается над анальным. Обонятельные нервы выходят из черепа через особые отверстия (не через глазницы). Яичники без яйцеводов, икра выходит через полость тела.

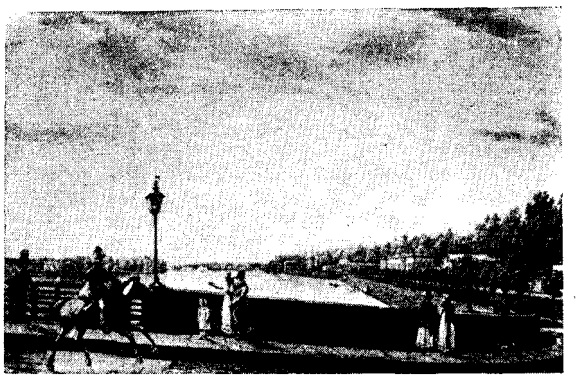
Длина тела до 30 *см*. Несколько десятков видов рода Galaxias распространены в пресных водах Новой Зеландии, Тасмании, Фолклендских островов, Юж. Австралии, Юж. Африки, Юж. Америки. Столь прерывистый ареал свидетельствует о возможной связи перечисленных частей суши в геологическом прошлом. Кроме того, известно несколько морских видов, а также видов, совершающих катадромные (направленные из рек в море) нерестовые миграции. Напр., G. attenuatus в январе — марте оставляет реки Новой Зеландии и откладывает икру на прибрежной морской растительности во время наивысшего прилива. Отнерестившиеся рыбы в марте — мае возвращаются в реки. Развитие икры протекает вне воды и длится до следующего наивысшего прилива, во время к-рого, приблизительно через две недели, вода вновь затопляет место откладки икры. Молодь первое время живёт в море, затем входит в реки. Местами некоторые виды Г. имеют промысловое значение.

ГАЛАКТА́НЫ — сложные полисахариды, построенные из *галактозы* (см.) или из галактозы и других сахаров, с общей формулой $[C_6H_{10}O_5]n$. Г. — высокомолекулярные вещества, набухающие в холодной воде и дающие коллоидальные растворы в горячей. При охлаждении растворы Г. образуют желеобразные гели. При окислении Г. дают слизевую кислоту. Г. широко распространены в растительном мире. Из семян люцерны выделен Г. (люпеоза) с удельным вращением $[\alpha]_D^{20} = +149$, содержащий, кроме галактозы, ещё и фруктозу. В значительных количествах Г. содержатся в сахарной свёкле. Г. составляют основную углеводную часть агар-агара, многих растительных гумми и слизей.

ГАЛА́КТИКА — см. *Галактическая система.*

ГАЛА́КТИКИ (или в н е г а л а к т и ч е с к и е т у м а н н о с т и) — звёздные системы, подобные той галактической системе, в состав которой входит Солнце. Вследствие экранирующего действия Млечного Пути Г. видны на небе лишь вне его полосы и находятся на огромных расстояниях от этой системы. Число Г. возрастает по направлению к полюсам галактич. системы. Большинство Г. имеет спиральную форму и даёт спектр с линиями поглощения; это показывает, что в них светят главным образом звёзды. По своей форме Г. разделяются на с п и р а л ь н ы е (ок. 77%), э л л и п т и ч е с к и е (ок. 20%) и н е п р а в и л ь н ы е (около 3%). Спиральные туманности представляют собой сильно сплющенные образования; форма их ветвей ближе всего подходит к форме логарифмической спирали. Эллиптические туманности имеют форму более или менее сплюснутого эллипсоида вращения. См. *Туманности внегалактические* и *Звёздная астрономия.*

ГАЛАКТИО́НОВ, Степан Филиппович (1779—1854) — русский художник, видный гравёр. В 1785—



С. Ф. Г а л а к т и о н о в. Вид с Каменноостровского моста в Санкт-Петербурге (литография).

1800 обучался в петербургской Академии художеств пейзажной живописи у М. М. Иванова; с конца 1799 и после окончания Академии работал также в гравировально-ландшафтном классе. В 1808 за картину «Вид императорской гранильной фабрики в Петергофе» (в Русском музее в Ленинграде) получил звание академика. С 1817 Г. преподавал в Академии гравирование на меди; с 1831 — профессор гравировального класса. Г. выполнил многочисленные рисунки, акварели, гравюры резцом (в сочетании с офортом) и литографии. Он оформлял альманахи («Полярная звезда», 1824—25,

«Северные цветы», 1825, «Новоселье», 1833—34, и др.), иллюстрировал по собственным рисункам произведения А. С. Пушкина, В. А. Жуковского, по рисункам И. А. Иванова, А. П. Брюллова — произведения И. А. Крылова, К. Н. Батюшкова и др. Замечательны виды Петербурга, исполненные Г. в технике литографии, дающие яркий поэтический образ города пушкинской поры. Г. гравировал также пейзажи Семёна Щедрина (виды окрестностей Петербурга), Я. Рейсдаля, К. Лоррена и др. Г. был одним из лучших русских гравёров эпохи классицизма и романтизма, обладающим уверенным мастерством, тонкостью и чистотой техники. Оригинальные иллюстрации и пейзажи Г. свидетельствуют о его реалистич. устремлениях.

Лит.: Адарюков В. Я., Степан Филиппович Галактионов и его произведения, СПБ, 1910 (имеется библиография); Бабенчиков М., Степан Филиппович Галактионов. 1778—1854, М., 1951.

ГАЛАКТИ́ЧЕСКАЯ КОНЦЕНТРА́ЦИЯ — отношение числа звёзд, видимых на площади одного квадратного градуса у галактич. экватора к числу звёзд, видимых на такой же площади у полюсов Галактики. На основании подсчёта среднего числа звёзд, приходящегося на один квадратный градус, для различных галактич. широт, установлено, что количество звёзд всех звёздных величин постепенно убывает при переходе от галактич. экватора к полюсам Галактики. Существенно, что это убывание числа звёзд зависит от их звёздной величины: чем слабее рассматриваемые звёзды, тем Г. к. сильнее. При переходе от звёзд 5-й звёздной величины к звёздам 21-й звёздной величины Г. к. возрастает с 3,4 до 44,2. Это свидетельствует о том, что явление Млечного Пути создаётся главным образом слабыми звёздами. См. *Звёздная астрономия.*

ГАЛАКТИ́ЧЕСКАЯ СИСТЕ́МА (от греч. γαλακτικός — молочный, млечный) — звёздная система, к которой принадлежит Солнце. Г. с. состоит из звёзд различных типов, звёздных скоплений и ассоциаций, газовых и пылевых туманностей, отдельных атомов и частиц. Все эти элементы состава Г. с. динамически связаны в единую систему. Г. с. часто называется также Галактикой (с большой буквы), или системой Млечного Пути.

Млечный Путь — светлая полоса сложной структуры, хорошо видимая на звёздном небе невооружённым глазом в тёмные, безлунные летние, осенние и зимние ночи — состоит из сливающихся в сплошное сияние далёких от Солнца звёзд Г. с. Эти звёзды тесно группируются около т. н. галактической плоскости, представляющей собой экваториальную плоскость Г. с. Солнце находится почти точно в галактич. плоскости, и наблюдателю с Земли кажется, что небо как бы опоясано Млечным Путём. Пересечение галактич. плоскости с воображаемой небесной сферой образует галактический экватор. Вдоль него и тянется полоса Млечного Пути.

Тенденция звёзд группироваться около галактич. плоскости определяет *галактическую концентрацию* (см.). Рис. 1 и 2 воспроизводят два снимка различных участков неба, сделанных при помощи одного и того же инструмента. Один участок расположен в галактической плоскости, а другой — в перпендикулярном к ней направлении. При сравнении этих снимков можно получить наглядное представление о галактич. концентрации. Общее число звёзд в Г. с. оценивается приблизительно в сто миллиардов (10^{11}), а полная её масса составляет ок. $2 \cdot 10^{44}$ *г*, или 10^{11} масс Солнца. Общая масса пылевой материи в Г. с. равна примерно 10^8, а общая масса межзвёздного газа 10^9 масс Солнца. Диаметр Г. с. составляет примерно 100 000 световых лет.



Рис. 1.

Звёздные системы, подобные Г. с., известны в большом количестве. Их принято называть галактиками (с малой буквы), или внегалактич. туманностями (см. *Туманности внегалактические*). С помощью крупнейших современных телескопов можно получить фотографии нескольких сотен тысяч галактик. Число это непрерывно растёт, т. к. по мере развития техники астрофотографии становятся доступными для наблюдения всё более и более слабые галактики. Все они расположены далеко за пределами Г. с. и образуют своего рода «острова Вселенной».

Соображения о множественности галактик высказывались еще в середине 18 в. Однако вплоть до конца первой четверти 20 в. не было доказательств существования изолированных от Г. с. звёздных систем. Вследствие удалённости галактик от Г. с. свет от входящих в них миллиардов звёзд сливается, создавая впечатление светящегося туманного вещества. Именно поэтому галактики получили название туманностей (спиральных, эллиптических,

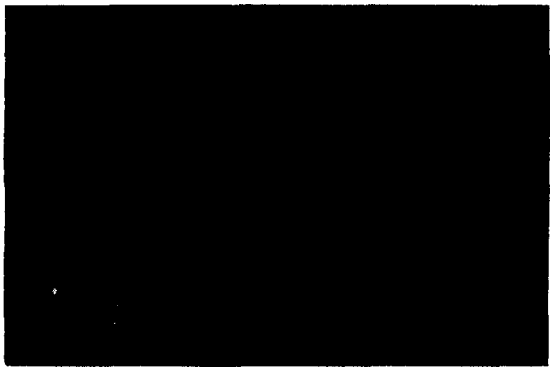


Рис. 2.

шаровых, неправильных). Часть астрономов считала их отдалёнными самостоятельными галактиками, нек-рые же считали их звёздами нашей Г. с., окружёнными пылью. Лишь в 1924—26 на снимках с крупнейшими телескопами удалось разложить на

отдельные звёзды спиральные ветви наиболее близких к нам туманностей. Среди этих звёзд были обнаружены звёзды, обладающие характеристиками, тождественными звёздам Г. с. Сравнение их блеска позволило оценить расстояние до этих галактик, оказавшееся порядка 1 млн. световых лет. Таким образом было доказано, что наша Г. с. представляет собой рядовую галактику среди множества других и, вероятно, имеет спиральное строение.

На грани первой и второй четвертей 20 в. за отдельными галактиками утвердилось название внегалактических туманностей, что объединило по существу неправильное историческое название «туманность» с понятием об их изолированности от Г. с.

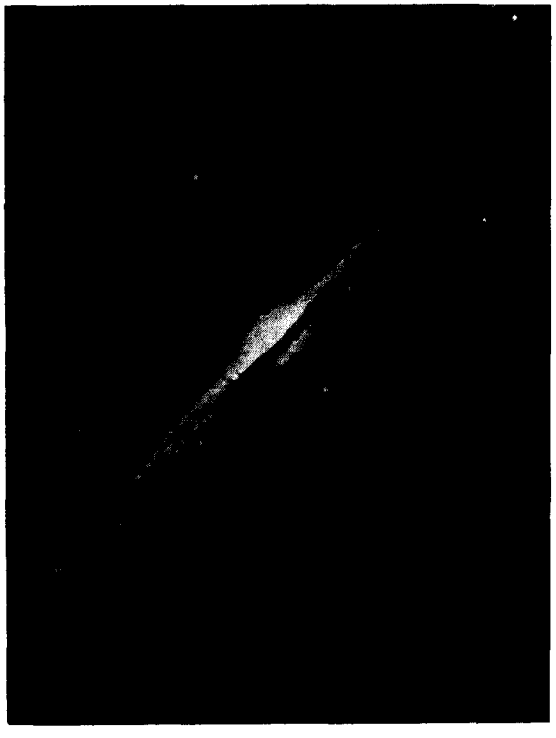


Рис. 3.

В тех местах, где проходит Млечный Путь, внегалактич. туманности (галактики) почти не наблюдаются. Эта особенность видимого распределения галактик на небе объясняется поглощением света межзвёздным веществом (пылью) в Г. с. Пыль расположена преимущественно в галактич. плоскости (подробнее см. *Звёздная астрономия*). Такое же явление наблюдается и у пек-рых внегалактич. туманностей. На рис. 3 воспроизведена фотография спиральной внегалактич. туманности, видимой с ребра. На фотографии отчётливо видно расположенное в экваториальной плоскости пылевое поглощающее вещество.

Проблема строения и развития Г. с. является одной из основных в астрономии. Однако долгое время не удавалось получить удовлетворительного решения этой проблемы. Еще в конце 18 в. англ. астроном В. *Гершель* (см.) произвёл подсчёты числа звёзд, видимых в его телескоп в различных направлениях. Считая, что чем больше мы видим звёзд, тем дальше они простираются, он заключил, что Г. с. похожа на чечевицу, причём Солнце расположено вблизи её центра. Он считал, что достиг границ Г. с. В 1847 русский астроном В. Я. *Струве* (см.), вопреки предположению Гершеля, доказал, что число звёзд в единице объёма увеличивается при приближении к галактич. плоскости. Струве показал, что Солнце не находится в центре Г. с. и что её границ мы еще не достигли. Он очень близко подошёл к созданию истинной картины Г. с., но его выводы были на долгое время забыты. Такая же судьба постигла выводы Струве о наличии межзвёздного поглощения света в Г. с., к окончательному выводу о существовании к-рого наука пришла только в 1930. В 1859 русский астроном М. А. *Ковальский* (см.) правильно поставил вопрос о вращении Г. с. и об определении направления к её динамич. центру. Однако эта работа также была забыта, и вращение Г. с. было окончательно доказано лишь в 1927. Основанные на подсчётах звёзд исследования нем. астронома Г. Зелигера, голландского астронома Я. Каптейна и амер. астронома Ф. Сирса, выполненные в первой четверти 20 в., привели к слишком примитивным и неточным решениям проблемы. Неудовлетворительность этих решений связана с тем, что в них не учитывалось искажающее влияние межзвёздного поглощения света. На этом основании слабые звёзды, удалённые от Солнца, будучи дополнительно ослабленными поглощением, считались значительно более далёкими, чем в действительности. Поэтому звёздная плотность, т. е. количество звёзд в единице объёма, на далёких расстояниях получалась преуменьшенной. Всё это приводило к тому, что вычисляемые таким образом размеры Г. с. во много раз превосходили действительные размеры, а Солнце оказывалось находящимся вблизи её центра. Более близкими к истине являются результаты работ амер. астронома Х. Шепли, доказавшего далеко не центральное положение Солнца в Г. с. и определившего направление от солнечной системы к центру Г. с. (в созвездии Стрельца). Но и эти работы приводили к сильно преувеличенным размерам Г. с. В 30-х гг. 20 в. примерный учёт межзвёздного поглощения света и анализ недавно перед этим изученного вращения Г. с. (голл. астроном Д. Х. Оорт в 1927) позволили получить уже более или менее правильные сведения о размере Г. с. Было окончательно доказано также, что Солнце находится далеко от её центра. Изучение динамики Г. с. шведским астрономом Б. Линдбладом и голл. астрономом Оортом привело к заключению о сложности строения Г. с.

Основные выводы зарубежной науки о строении Г. с. таковы: Галактика — сильно сплюснутая звёздная система с экваториальным диаметром около 30000 парсеков (100000 световых лет) и толщиной около 3000 парсеков. Солнце находится недалеко от галактич. плоскости, на расстоянии около 10000 парсеков (канадские астрономы Пласкет и Д. А. Пирс, 1934) или 8000 парсеков (Д. Х. Оорт, 1938) от центра Г. с. В 1934 Шепли высказал мысль, что плоская чечевицеобразная Г. с. окружена почти сферич. короной более слабых звёзд. В 1944 амер. астроном У. Ф. Бааде пришёл к заключению, что в Г. с. имеется два типа звёзд. Представители одного типа распределены главным образом около границ Г. с. и вблизи галактич. плоскости (1-й тип), а представители другого типа сосредоточены преимущественно около центра Г. с. (2-й тип). Эти представления о строении Г. с., хотя и являются во многом правильными, в ряде вопросов слишком упрощены.

В вопросе о развитии Г. с. реакционная наука капиталистич. стран в основном стоит на позициях одновременного происхождения всех звёзд, и спор идёт лишь о том, сколько лет назад произошло звёздообразование: 10^9 или 10^{12} лет назад. Предположение об одновременном происхождении звёзд является глубоко ошибочным и реакционным; оно связано с другим предположением о том, что и вообще все галактики также одновременно произошли 10^9 лет назад в одной точке Вселенной и с тех пор непрерывно разбегаются во все стороны (см. *Космология*). Совокупность подобных воззрений прямым путём ведёт к признанию конечности Вселенной во времени, к акту «творения» Вселенной. Эта совокупность взглядов должна быть признана ложной хотя бы потому, что каждый, взятый в отдельности вывод не является убедительным и не следует с необходимостью из результатов наблюдений. Прогрессивные учёные капиталистич. стран придерживаются точки зрения неодинаковости возрастов различных звёзд.

В 30-х гг. 20 в. началось особенно интенсивное развитие советской звёздной астрономии. В работах советских астрономов приведено в единую систему множество наблюдательных данных и предложены правильные методы анализа подсчётов числа звёзд, учитывающие искажающее влияние межзвёздного поглощения света. Г. с. является отнюдь не столь простой, как это следует из многих работ зарубежных астрономов. Взгляд, что все звёзды в Г. с. имеют одинаковый возраст, не подтверждается анализом наблюдений. В действительности Г. с. сложна, и закономерности её строения и развития взаимозависимы и связаны также с закономерностями развития и строения других галактик. Особенно важен следующий вывод: процесс звёздообразования продолжался достаточно долго и продолжается и в настоящее время (см. *Звёздные ассоциации*). Весьма существенны также выводы, к к-рым пришли советские астрономы путём сопоставления закономерностей пространственного распределения звёзд различных типов с их возрастными характеристиками. Оказалось, что различным галактикам и различным частям этих галактик соответствуют различные, но вполне определённые элементы их состава. Сложность строения Г. с. и многообразие элементов её состава обусловлены различием не только возрастов, но и начальных условий и условий дальнейшего развития. Упомянутая выше работа Бааде (1944) во многих отношениях подтвердила выводы советских астрономов. Однако представления Бааде оказались слишком элементарными и упрощёнными по сравнению с реальной действительностью. В результате многочисленных работ советских учёных (В. А. Амбарцумян, М. А. Вашакидзе, А. Н. Дейч, Б. В. Кукаркин, П. П. Паренаго, М. С. Эйгенсон и др.) строение Г. с. представляется следующим: Г. с. сложена из множества взаимопроникающих подсистем, каждая из к-рых состоит из объектов одинакового происхождения со сходными физич. характеристиками. Различные подсистемы в неодинаковой степени сплюснуты. Существуют подсистемы, весьма сильно сплюснутые (т. н. плоские подсистемы). Наряду с ними существуют подсистемы, весьма мало сплюснутые, обладающие почти шаровидной формой (т. н. сферические подсистемы), а также т. н. промежуточные подсистемы. Каждая подсистема объединяет объекты примерно одинакового возраста. Представители плоских подсистем моложе (возрасты 10^6—10^9 лет и даже меньше), чем представители сферических подсистем (10^{12}—10^{13} лет). В каждой подсистеме имеет место определённое распределение скоростей отдельных звёзд около среднего значения скорости, характеризующего галактическое вращение Г. с.

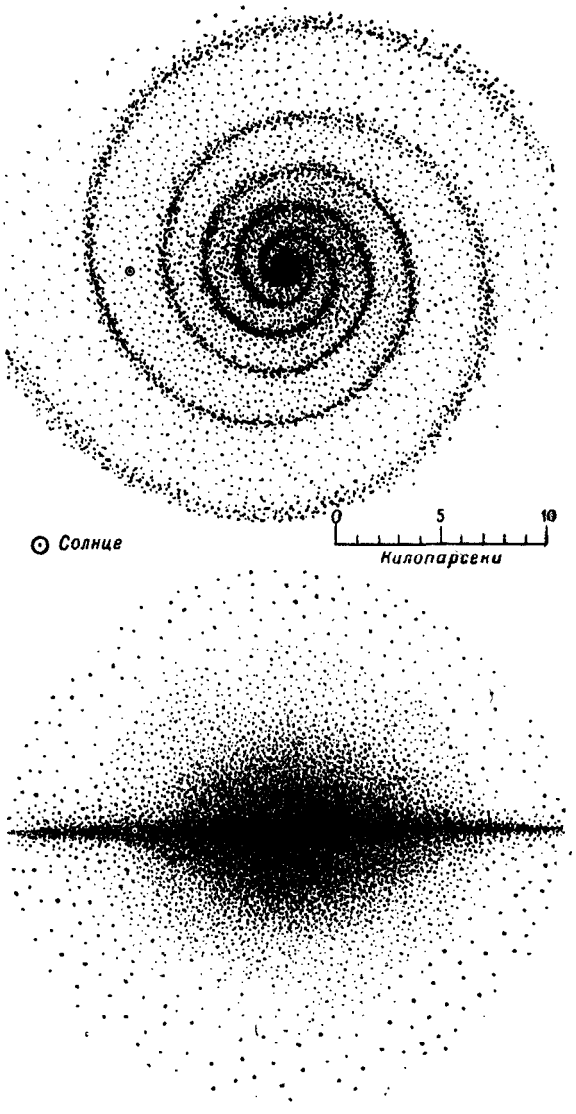


Рис. 4.

Направление этой средней скорости составляет примерно прямой угол с направлением к галактич. центру. У звёзд, газа и пыли, образующих плоские подсистемы, скорости весьма однообразны и похожи на среднюю скорость, равную приблизительно 230 *км*/сек. У звёзд, образующих сферич. подсистемы, скорости отдельных представителей очень сильно отличаются от среднего значения, которое близко к 110 *км*/сек. Приведённые значения относятся к окрестностям Солнца, а на других расстояниях от центра Г. с. они иные. Солнце движется вокруг центра Г. с. со скоростью ок. 250 *км*/сек., а период его обращения составляет ок. 180 млн. лет. Расстояние Солнца от центра Г. с. 7200 парсеков,

а поперечник Г. с. в её экваториальной плоскости ок. 25000 парсеков. В центре Г. с. имеется галактич. ядро, обнаруженное в 1948 А. А. Калиняком, В. И. Красовским и В. Б. Никоновым в инфракрасных лучах, в к-рых поглощение света мало́. Элементы состава плоских подсистем (звёзды, пыль) располагаются гл. обр. вблизи галактич. плоскости и притом не в центральных местах Г. с., а преимущественно на её окраинах. Они определённым образом связаны со спиральными ветвями Г. с. Элементы состава сферич. подсистем располагаются в Г. с. повсеместно, но количество их на единицу объёма особенно велико в её центральных частях. На окраинах Г. с., вблизи галактич. плоскости, преобладают представители плоских подсистем, но дальше от галактич. плоскости представители плоских подсистем уже почти не встречаются и преобладающими оказываются представители сферических подсистем. Толщина слоя, внутри которого находится подавляющее большинство представителей плоских подсистем, равняется 400—500 парсеков. Для промежуточных и сферических подсистем эта толщина соответственно составляет 2000 и 20000 парсеков.

Явление Млечного Пути (см. выше) в основном обусловлено звёздами, обладающими сильной галактич. концентрацией, т. е. принадлежащими в основном к плоским подсистемам. Это в большинстве случаев звёзды более высокой светимости по сравнению со звёздами других подсистем. Солнце находится весьма недалеко от галактич. плоскости (на расстоянии ок. 15 парсеков от неё в сторону сев. галактич. полюса), вследствие чего средняя линия Млечного Пути и представляется нам почти точно большим кругом. Близко к галактич. плоскости располагаются также *галактические туманности* (см.) — как тёмные, так и светлые, причём последние являются светлыми потому, что они освещены или возбуждаются к свечению близлежащими звёздами. Эти туманности и обусловливают межзвёздное поглощение света, усложняющее картину Млечного Пути.

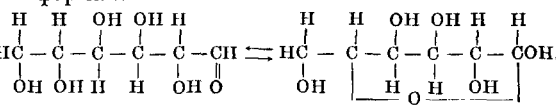
Имеются серьёзные основания полагать, что Г. с. представляет собой спиральную систему, причём спиральные ветви образованы представителями плоских подсистем. Галактич. плоскость является плоскостью симметрии Г. с., а ось, проходящая через центр Галактики перпендикулярно к галактич. плоскости, служит осью симметрии. Вокруг этой оси и происходит вращение Г. с. На рис. 4 изображена примерная схема строения Г. с.: вверху — в направлении, перпендикулярном к галактич. плоскости («вид сверху»), внизу — в галактич. плоскости («вид сбоку»).

Лит.: Кукаркин Б. В., Исследование строения и развития звездных систем на основе изучения переменных звезд, М. — Л., 1949; Паренаго П. П., Строение Галактики, «Успехи астрономических наук», 1948, т. 4.

ГАЛАКТИ́ЧЕСКИЕ КООРДИНА́ТЫ (галактические широта и долгота) — небесные координаты, определяющие положения небесных тел относительно плоскости, пересекающей небесную сферу по большому кругу, наиболее близкому к средней линии Млечного Пути. Г. к. применяются в *звёздной астрономии* (см.).

ГАЛАКТИ́ЧЕСКИЕ ТУМА́ННОСТИ — туманности, состоящие из газа и пыли, входящие в состав галактической системы. См. *Туманности газовые и пылевые.*

ГАЛАКТО́ЗА, $C_6H_{12}O_6$, — простой сахар, альдогексоза; отличается от *глюкозы* (см.) иным пространственным расположением групп около четвёртого углеродного атома. Известна в двух таутомерных формах:



Хорошо растворима в воде. Кристаллизуется с одной молекулой воды в виде призм, $t°$ *пл.* 118—120°.

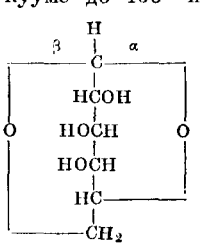
Раствор Г. вращает поляризованный луч вправо $[\alpha]_D^{20} = +81{,}7°$. Обладает всеми свойствами простых сахаров.

При окислении образует галактоновую, *галактуроновую* и *слизевую кислоты* (см.).

Г. содержится во многих растениях, являясь составной частью ряда сложных углеводов, как, напр., *раффинозы, галактанов, пектиновых веществ, сапонинов* (см.), различных *гумми, слизей* и *камедей* (см.). В животном организме Г. входит в состав *молочного сахара* (см.), углеводной части мукопротеидов, специфических полисахаридов крови, цереброзидов мозга. Г. участвует в строении многих бактериальных полисахаридов; усваивается организмом труднее глюкозы. Многие микробы вовсе не усваивают Г., чем пользуются в микробиологии для дифференциации микробов. Оптический изомер *l*-галактоза найдена в слизи льняного семени.

ГАЛАКТОЗА́НЫ — ангидриды *галактозы* (см.) с общей формулой $C_6H_{10}O_5$.

Г. образуются при нагревании галактозы в вакууме до 150° или из ацетобром-галактозы через её триметиламмониевую соль.



Этим путём получают α-галактозан, кристаллизующийся в виде длинных призм с $t°$ *пл.* 220—221°.

Существуют α- и β-галактозаны, отличающиеся различным расположением кислородных мостиков; в α-галактозане мостик соединяет 1-й и 5-й, в β-галактозане 1-й и 6-й атомы углерода. Г. хорошо растворимы в воде, метиловом и этиловом спиртах, в пиридине. Почти нерастворимы в эфире, ацетоне и хлороформе. Г. склонны к полимеризации, образуя димеры и более высокомолекулярные ангидриды. Частичный гидролиз последних приводит к синтезу олигосахаридов. Так, напр., исходя из α-галактозана и сахарозы, этим путём была синтезирована раффиноза. Г. легко гидролизуются при нагревании с разбавленными кислотами, переходя в галактозу.

Г. применяются для синтеза редких сахаров.

ГАЛАКТО́МЕТР — специальный *ареометр* (см.) для определения удельного веса молока. Имеет две шкалы: для цельного и снятого молока.

ГАЛАКТУРО́НОВАЯ КИСЛОТА, $C_6H_{10}O_7$, — одноосновная кислота, получается при окислении шестого углерода простого сахара — *галактозы* (см.). Даёт реакции и кислот и простых сахаров, т. к. содержит карбоксильную, альдегидную и четыре гидроксильные группы. Кристаллизуется с одной молекулой воды. Вращает плоскость поляризации вправо $[\alpha]_D^{20} = 50{,}9°$.

Для открытия Г. к. характерно появление красно-фиолетового окрашивания при нагревании в 18%-ной соляной кислоте с нафторезорцином. Окрашенное вещество извлекается эфиром и бензолом. При окислении Г. к. переходит в труднорастворимую *слизевую кислоту* (см.). Г. к. содержится во многих растениях, где она в виде своего полимера — тетра-

галактуроновой кислоты входит в состав *пектиновых веществ* (см.); содержится в сапонинах, в специфических полисахаридах нек-рых микробов, в слизи горчичных семян и семян льна. Под влиянием карбоксилазы растений от Г. к. отщепляется угольный ангидрид, и она переходит в l-арабинозу (см. *Арабиноза*).

ГАЛАЛИ́Т (от греч. γάλα — молоко и λίθος — камень) — пластмасса из белкового вещества — казеина. Похож на натуральный рог и превосходит его по твёрдости, блеску и разнообразию окраски, уступая ему в эластичности. Г. относится к числу красивых и дешёвых пластиков, широко применяемых в качестве имитаций изделий из дорогого природного сырья. Г. является хорошим поделочным материалом, легко поддающимся обработке. Хрупкость и гигроскопичность Г. ограничивают его применение областью предметов широкого потребления (пуговиц, гребней, автоматических ручек и т. п.). Принцип производства Г. сводится к пластикации и формованию набухшего *казеина* (см.) с последующим отверждением его путём дубления (формалином) и сушки. Кроме *пластификаторов* (см.) до замешивания казеина в него вводятся красители в виде водных растворов или порошков. Для получения прозрачных сортов Г. употребляются специальные осветлители. Основная масса Г. перерабатывается прессованием в листы или пластины, к-рые затем идут на производство пуговиц, гребней и др.

Лит.: Петров Г. С. [и др.], Технология синтетических смол и пластических масс, М. — Л., 1946.

ГАЛА́Н, Ярослав Александрович (1902—49) — украинский советский писатель. Член ВКП(б). Печататься начал в 1927 (пьеса «Дон-Кихот из Этенгейма»). Г. — активный участник группы западноукраинских революционных писателей «Горно». Был одним из организаторов антифашистского конгресса деятелей культуры во Львове в 1936.

После воссоединения Западной Украины с Советским Союзом Г. стал в первые ряды украинских советских писателей и отдал свой блестящий талант на служение партии и народу. Особенно значительно наследие Г. в области художественной публицистики. Его статьям присуща чёткая партийная направленность. Публицистические памфлеты Г. разоблачают фашистских захватчиков и украинских буржуазных националистов (сб. «Фронт в эфире», 1943). Острые, яркие корреспонденции писал Г. о Нюрнбергском процессе. Послевоенные памфлеты Г. изобличали звериное лицо фашизма и национализма («Пауки в банке», «Мамелюки», «Люди без родины»), реакционную сущность центра католической реакции, «нейтрального» Ватикана («На службе у сатаны», «Отец тьмы и присные»). Преступления поджигателей новой войны, англо-американских империалистов и их наёмников — националистов, писатель изобразил в трагедии «Под золотым орлом» (1947). В октябре 1949 Г. трагически погиб во Львове от рук убийц-националистов.

Соч. Г.: Галан Я., 99 процентів, Львів, 1930; Перед лицем фактів. [Збірник], Київ, 1949; в рус. пер. — Избранное, М., 1951.

ГАЛАНТЕРЕ́Я — промышленные изделия массового потребления, к которым относятся небольшие по размеру предметы туалета и личного обихода. К Г. причисляют: нитки, ленты, галстуки, косынки, вышитые изделия, иголки, булавки, броши, кольца, серьги, бритвы, гребни, пуговицы, сумки женские, кошельки, бумажники, кружева, зонты, щётки, зеркала разные и много других товаров. Широкая номенклатура сырьевого материала, употребляемого в производстве Г. (металл, кожа, текстиль, пластмассы и др.), предопределяет разнообразие технологич. процессов. Г. вырабатывают ткачеством, плетением, вязанием, обработкой металла, переработкой пластич. масс, обработкой естественных поделочных материалов, гранением благородных и поделочных камней и другими процессами.

В царской России галантерейная промышленность находилась на низком технич. уровне. Г. вырабатывалась в основном кустарным способом. Богатые сырьевые ресурсы страны не использовались. Щетина, конский волос, лёгкие невыделанные кожи, льняное волокно, рога, поделочная кость и другие виды сырья экспортировались, а щётки, кожаная Г., пуговицы и другие изделия, вырабатываемые из этого сырья, ввозились из-за границы. При отсутствии развитой галантерейной пром-сти в России издавна существовали промыслы, изделия к-рых являлись продуктом народного художественного творчества (кружевоплетение, вышивание, роспись финифтью и др.). Так, кружева ручного плетения, получившие название «русских», известны в России с 13 в. Высокая художественность, строгость стиля, декоративная выразительность, чистота и ясность самых сложных узоров выдвинули русские ручные кружева и вышивку на мировом рынке в число лучших. Как технически оснащённая отрасль промышленности производство Г. было создано в нашей стране только после победы Великой Октябрьской социалистической революции. За годы сталинских пятилеток были созданы заводы и фабрики с первоклассным оборудованием, вырабатывающие Г. в широком ассортименте.

ГАЛА́ПАГОС (Черепашьи острова, или архипелаг Колон) — острова в Тихом океане, к З. от Юж. Америки. Всего 16 островов общей площадью 7800 *км*²; крупнейшие из них — Изабелла, Санта-Крус, Фернандина, Сан-Сальвадор, Сан-Кристоваль, Санта-Мария. Население ок. 2200 чел. (1944). Принадлежат республике Экуадор. Г. вулканического происхождения и состоят из базальтовой лавы. На о-вах Изабелла и Фернандина имеются действующие вулканы. Климат Г. жаркий, сухой, ровный, здоровый. Среднегодовая температура на побережье ок. +23°. Тропическая жара умеряется холодным Перуанским течением. Почвы плодородны. Растительность тропическая. В флоре и фауне много эндемичных форм. Характерны гигантские слоновые черепахи (испан. Galápago), от к-рых о-ва получили своё название (Черепашьи о-ва), и ящерицы — игуаны. Г. исследовались Ч. Дарвином. Наблюдения над особенностями флоры и фауны Г. дали Дарвину большой фактич. материал для обоснования теории происхождения видов. Значительный населённый пункт — Прогресо на о-ве Сан-Кристоваль. Население занимается земледелием (сахарный тростник), скотоводством, сбором черепашьих яиц.

Г. открыты в 1535 испанцами. С 1832 Г. входят в состав Экуадора, правительство к-рого превратило их в место ссылки. В 1892 экуадорский конгресс переименовал всю группу островов в архипелаг Колон (архипелаг Колумба). С прорытием Панамского канала Г. приобрели важное стратегич. значение. Во время второй мировой войны США создали на Г. военную базу (1942). После окончания войны рабочие организовали всеобщую забастовку (1946), требуя увода вооружённых сил США, однако американские империалисты, оказав экономич. давление на правительство Экуадора, добились сохранения на Г. своей военной базы.

Лит.: Аресменди Р., Вторжение доллара в Латинскую Америку, сокращ. пер. с испан., М., 1948;

Дарвин Ч., *Путешествие натуралиста вокруг света на корабле «Бигль»*, пер. с англ., М. — Л., 1941; Bignoli y Espinosa, Las islas Encantadas o el archipelago de Colón, Guayaquil, 1917.

ГАЛА́ССО ГАЛА́ССИ (работал в середине и 2-й половине 15 в.)—итальянский живописец эпохи Возрождения. Ученик Пьеро делла *Франческа* (см.). Находясь в Ферраре при дворе герцогов д'Эсте, Г. Г.



Галассо Галасси. «Аллегория осени».

исполнил фрески в ряде дворцов (палаццо Бельфиоре, 1450, и др.). Эти фрески до наших дней не сохранились. Позднее работал в Болонье. Выделялся среди феррарских живописцев того времени своим передовым реалистическим искусством. С именем Г. Г. в наст. время связывается ряд станковых картин: два изображения «Муз» в Будапеште и особенно знаменитая «Аллегория осени», изображающая крестьянскую девушку с мотыгой, заступом и виноградными гроздьями на фоне широкого пейзажа. Эта картина, выполненная в светлом, радостном колорите, даёт один из самых монументальных жизнеутверждающих народных образов реалистического искусства Италии 15 в.

Лит.: Venturi A., Storia dell'arte italiana, v. 7, p. 3, Milano, 1913.

ГАЛАТА́ — предместье Константинополя. Впервые упоминается уже в 5 в., когда Г. представляла собой часть города, обнесённую стенами. С 14 в. Г. *фактически стала колонией генуэзцев, получивших* самоуправление. После взятия Константинополя турками (1453) и уничтожения ими стен Г. она перестала служить военным укреплением. В наст. время Г. — основной торговый район Стамбула.

«ГАЛАТЕ́Я» — *еженедельный журнал литературы*, новостей и мод, издававшийся С. Е. Раичем (Амфитеатровым) с 1829 по 1830 и в 1839—40. Первый номер журнала был переиздан в 1830. В 1829 вышло 46 номеров, в 1830—42 номера. Журнал не имел *определённо выраженного литературного и* политич. направления, но в борьбе между классиками и романтиками поддерживал классиков. Страницы «Г.» обычно заполнялись прозой (преимущественно переводной) и критическими статьями самого редактора. *Изредка здесь появлялись стихотворения* А. С. Пушкина, В. А. Жуковского и др. В 1839—40 в журнале печатались А. Ф. Вельтман, Е. П. Ростопчина, В. И. Красов. Журнал не имел успеха и вскоре прекратил своё существование.

ГАЛАТИ́Я (*или* Галло-Греция) — в древности область в центре Малой Азии. Название Г. происходит от вторгнувшихся в 278—277 до н. э. в Малую Азию галатов (кельтов). Галаты сохраняли свой язык и обычаи до 5 в. н. э. В середине 1 в. до н. э. были объединены *одним из правителей* Г. Дейотаром, к-рый получил от *Помпея* (см.) царский титул. После смерти преемника Дейотара Аминты (в 25 до н. э.) Г. была превращена в римскую провинцию. Центром Г. стала Анкира (современная столица Турции Анкара).

Лит.: Ранович А., Восточные провинции Римской империи в I—III вв., М. — Л., 1949.

ГАЛА́ХОВ, Алексей Дмитриевич (1807—92)— русский историк литературы и педагог. Г. составил несколько хрестоматий и учебных пособий по литературе («Русская христоматия», 1842, «Учебник истории русской словесности», 1879), выдержавших много *изданий*. Выпустил двухтомную «Историю русской словесности, древней и новой» (1863—1875), доведённую до 1-й четверти 19 в. По своим воззрениям Г. — умеренный либерал. Воспоминания Г. правдиво рисуют быт провинциального барства, литературных кружков, *педагогическую среду*.

Лит.: Белинский В. Г., Письма, т. 1—3, СПБ, 1914; Языков Д. Д., Обзор жизни и трудов русских писателей и писательниц, вып. 12, СПБ, 1912.

ГАЛАХО́ВСКИЙ, Даниил — выдающийся киевский гравёр на меди начала 18 в. Известны его гравюры на религиозные темы и два портрета, в том числе портрет Петра I (1709). В портретах Г. не преодолевает условной, аллегорической трактовки темы; однако в них заметно стремление художника к реалистическому изображению людей.

ГАЛА́Ц — крупный промышленный город в Румынской народной республике, порт на левом берегу Дуная, между устьями Серета и Прута, доступен для морских судов. Важный узел железных дорог. 80 тыс. жит. (1948). Административный центр Галацкой обл. Прокатные и литейные заводы, производство металлотары, проволоки, тросов, скобяных изделий и др.; судостроительные верфи, ж.-д. мастерские; текстильная, кожевенно-обувная, пищевая, деревообрабатывающая и химическая промышленность. До второй мировой войны через Г. шло свыше $^1/_6$ всего внешнего товарооборота Румынии. Во время войны Г. сильно пострадал. Народно-демократической властью он быстро восстанавливается.

Г. — первый по грузообороту дунайский порт Румынии. Сюда сплавляется по Бистрице и Серету лес Молдавских Карпат, а по железной дороге

подвозится хлеб из с.-х. районов Молдавии и Валахии. Через Г. Румыния получает значительную часть оборудования, железа, руды, кокса, хлопка и других товаров, поставляемых Советским Союзом. Г. — центр сельскохозяйственного и рыбопромышленного района. Усилиями добровольческих молодёжных бригад близ Г. осушено 16000 *га* болотистых земель у озера Братеш и поймы Прута. Г. является местопребыванием Дунайской комиссии, учреждённой на основе конвенции от 18 августа 1948.

ГАЛАШИЛС — город в Великобритании, на востоке Шотландии, в 60 *км* к Ю.-В. от Эдинбурга. Около 13 тыс. жит. Старинные шерстяные фабрики, производство трикотажа.

ГАЛВЕСТОН — город на юге США, в штате Техас, торговый и военный порт на побережье Мексиканского залива. Расположен на острове, отделяющем от океана бухту Галвестон; с материком соединён дамбами, по которым проложены железная и автомобильная дороги. 80 тыс. жит. (1947). Мукомольная, металлообрабатывающая и другая промышленность. Рыболовство. Вывозятся хлеб, нефть, хлопок, медь, сера; ввозятся металлоизделия, чай, кофе. Основан в 1832. В результате урагана и наводнения в 1900 был почти разрушен, а затем отстроен.

ГАЛГАНТ — ароматические корневища азиатских тропических растений альпиний (Alpinia). См. *Калган*.

ГАЛЕАС — боевой корабль галерного типа, состоявший на вооружении многих стран Европы 16—17 вв. Г. отличался от галеры большей длиной (до 80 *м*) и наличием парусов (3 паруса на 3 мачтах). При невозможности использования парусов (безветрие) употреблялись, как и на галере, вёсла. Г. имели на вооружении до 60 пушек разного калибра. На западе и юге Европы Г. применялись венецианцами, испанцами, генуэзцами и французами. У северных мореплавателей (голландцев, датчан, шведов и немцев) Г. называлось небольшое двухмачтовое судно с большой грот-мачтой и короткой бизань-мачтой. У мореплавателей на северо-западе Европы Г. представляли небольшие парусные суда с острокильным образованием, откинутым назад форштевнем и закруглённой кормой.

ГАЛЕВИ́ (правильнее А л е в и), Жак Франсуа Фроманталь (1799—1862)—французский композитор. Учился в Парижской консерватории у А. Бертона и Л. Керубини. В 1819 получил Римскую премию за кантату «Германия». С 1816 — преподаватель (позднее— профессор) Парижской консерватории, где среди его учеников были Ш. Гуно и Ж. Бизе; с 1836—член, с 1854 — непременный секретарь Академии изящных искусств. Произведения Г., относящиеся к жанру т. н. большой оперы, написаны преимущественно на историч. сюжеты: из времён патриотич. борьбы жителей Кипра против венецианского владычества («Королева Кипра», 1841), борьбы французского народа против поработителей-англичан («Карл VI», 1843), преследования евреев инквизицией («Жидовка», 1835). Эти темы, выраженные в музыке Г. эмоционально, с большим драматич. подъёмом, трактованы композитором в тонах буржуазно-либерального гуманизма. Развитие сюжета часто осложнено неоправданными сценич. положениями и обилием постановочных эффектов. Для произведений Г. характерна выразительность оперной мелодики, впитавшей в себя интонации французского романса, широкая разработка вокальных партий и оркестрового сопровождения. Большую известность приобрела опера Г. «Жидовка» [«Дочь кардинала»]. В. И. Ленин писал в 1901: «Был на днях в опере, слушал с великим наслаждением „Жидовку“: я слышал ее раз в Казани (когда пел Закржевский), лет, должно быть, 13 тому назад, но некоторые мотивы остались в памяти. Музыка и пение хорошие» (Письмо к М. А. Ульяновой 9/II [27/I 19]01 [Мюнхен], в кн.: Л е н и н В. И., Письма к родным 1894—1919, Партиздат, 1934, стр. 260—261). Всего Г. создал около 30 опер. Среди его комич. опер наибольший успех имели «Молния» (1835) и «Мушкетёры королевы» (1846). Опера Г. «Пиковая дама» (1850) написана на либретто Э. Скриба, внешне использовавшего сюжет повести А. С. Пушкина. Г. — автор балета «Манон Леско» (1830), кантат, мужских хоров, романсов и нескольких литературных работ: «Воспоминания и портреты» (1861) и др.

Лит.: H a l é v y L., F. Halévy, sa vie et ses oeuvres, 2 éd., P., 1863.

ГАЛЕВИ́ (правильнее А л е в и), Жозеф (1827—1917) — французский буржуазный лингвист, востоковед. Профессор эфиопского языка в Париже. Занимался семитич. языками, эпиграфикой и археологией, работал также в области ассириологии и библейской критики. Ездил в Йемен для изучения южноаравийских надписей и вывез оттуда около 700 сабейских текстов, к-рые им были дешифрованы и обработаны, а затем опубликованы в «Сабейских исследованиях» (1875). Как ассириолог он выступал противником теории шумерского (несемитического) происхождения вавилоно-ассирийского письма, отрицая даже существование шумеров как особой народности. Взгляды Г. по этому вопросу были опровергнуты впоследствии открытием надписей на шумерском языке. Однако разгоревшаяся полемика способствовала выяснению многих вопросов ассириологии, в т. ч. вопроса о происхождении системы вавилоно-ассирийской клинописи.

С о ч. Г.: H a l é v y J., Mélanges d'épigraphie et d'archéologie sémitique, P., 1874; Recherches critiques sur l'origine de la civilisation babylonienne, P., 1876; Documents religieux de l'Assyrie et de la Babylonie, P., 1882; Mélanges de critique et d'histoire relatifs aux peuples sémitiques, P., 1883.

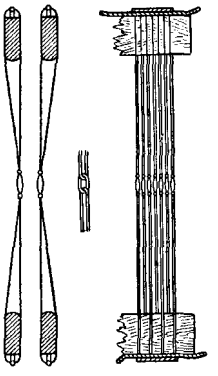
ГАЛЕВИ́ (правильнее А л е в и), Людовик (1834—1908) — французский буржуазный писатель. Совместно с А. Мельяком написал либретто известных оперетт Ж. Оффенбаха: «Прекрасная Елена» (1864), «Синяя борода» (1866), «Герцогиня Герольштейнская» (1867), «Перикола» (1868). Излагая в либретто античные мифы или события из жизни аристократич. общества, Г. и Мельяк пародируют и осмеивают их с позиций буржуазного «здравого смысла». Лучшие из этих либретто не лишены остроумия, авторы прибегают к шаржу, карикатуре, пародии. Особенно удачным было либретто к опере Ж. Бизе «Кармен» (1875). Из комедий Г. пользовалась известностью «Фру-Фру» (1869); из романов — «Господин и госпожа Кардинал» (1873, рус. пер. 1898) и «Аббат Константин» (1882).

ГАЛЕВИ́ (правильнее А л е в и), Эли (1870—1937)— французский буржуазный историк. Основной труд Г. — четырёхтомная «История английского народа в XIX веке» (1912—47), освещающая события 1815—1852. Продолжением этой работы служит «Эпилог» (2 тт., 1926—32), охватывающий период в пределах 1895—1914. Апологет английского империализма, Г. пытался доказать его «исключительность» и превознести английский парламентаризм. Излагая события английской истории в отрыве от истории Британской империи, Г. извращает существо английского

колониального империализма, рассматривает последний как систему внешней политики. Значение работ Г. состоит в подборе богатого фактич. материала по истории политич. борьбы в Англии.

Соч. Г. в рус. пер. — История Англии в эпоху империализма, М., 1937.

ГА́ЛЕВО (колышка) — деталь ткацкого станка, выполняемая из нити, пластинки или проволоки с отверстием (глазком) посередине для нитей основы. На каждом конце Г. имеются петли-ушки, к-рыми несколько десятков или сотен Г. нанизываются на два шнурка, прутка или планки, соединяющие набор Г. с рамкой *ремизки* (см.). При вертикальных перемещениях Г. с основой образуется зев, через к-рый пробрасывается челнок с уточной (поперечной) нитью.



Галево.

ГАЛЕ́ГА, козлятник (Galega), — род многолетних трав семейства бобовых, подсемейства мотыльковых. Известно 3 вида Г. в Средней и Южной Европе и в Западной Азии. В СССР — 2 вида: Г. восточная (*G. orientalis*) и Г. *лекарственная* (*G. officinalis*). Г. восточная имеет яркосиние цветки, висячие бобы, листочки непарноперистосложных листьев яйцевидно-продолговатые, заострённые; растёт на лесных опушках и полянах на Кавказе (в Грузии и Армении). Ценное кормовое растение. Благодаря быстрому росту даёт ранний (с 15—30 мая) и обильный корм. В посевах долговечность Г. восточной 6—10 и иногда более лет. Семена перед посевом (20—30 *кг* на 1 *га*) необходимо скарифицировать. Скармливание зелёной массы Г. восточной повышает молочную продуктивность скота. Г. лекарственная отличается светлоголубыми цветками, непоникающими бобами, продолговатыми, тупыми листочками; встречается на Кавказе, в Молдавии, Юж. Украине и Белоруссии. По сравнению с Г. восточной она более продуктивна (до 200—300 *ц* сена на 1 *га*), но имеет формы, ядовитые для скота. Г. лекарственная ранее применялась как мочегонное и потогонное средство.

ГАЛЕ́ЕВ, Мухамет Валеевич (псевдоним—М. Гали; р. 1893) — татарский советский писатель и литературовед. Родился в семье муллы. В 1933 окончил Казанский ун-т. В первых рассказах Г., написанных в 1914—15 («Во время ожидания гостя», «На вечеринке», «Деревенские парни», «На Сабантуе»), еще поверхностно показана жизнь дореволюционной татарской деревни. Более острые в идейном отношении рассказы «Разведчики» и «Карпаты» изображают издевательства над солдатами в царской армии. Творческая зрелость Г. наступила после Великой Октябрьской социалистической революции. В ярком реалистическом рассказе «Старик Самигыл» (1919) он показал, как крестьянская беднота получила со стороны Советской власти поддержку в борьбе против кулаков. Реалистически изобразил Г. противоречия, присущие старой деревне, в рассказах «В засушливые годы» (1921), «Пожарники» (1923) и др. В 1929—31 Г. написал свои лучшие рассказы о коллективизации («Во время молотьбы», «Портной Рахматулла», «Шарафи» и др.). Г. создал образы волевой советской молодёжи, выросшей в годы революции. В рассказе «Портной Рахматулла» он показал бедняка крестьянина, к-рый раньше бродил из деревни в деревню в поисках заработка, а после возвращения из рядов Красной Армии стал закалённым коммунистом и возглавил борьбу крестьян за социалистическое переустройство деревни.

Г. — автор монографии «Г. Камал» (1941) — об основоположнике татарского театра Галиаскаре Камале — и пьесы «Каюм Насыри» (1944, совместно с артистом Уразиковым) — о татарском просветителе К. Насыри.

Соч. Г.: Гали М., Тормыш юллары, Казан, 1940; Г. Камал. Тормышы, иҗаты, татар әдәбиятында һәм гомумән татар культурасында тоткан урыны, Казан, 1941.

ГА́ЛЕК, Витезслав (1835—74) — чешский писатель. В 1858 опубликовал первую книгу лирико-эпических стихов «Альфред», написанную под влиянием А. С. Пушкина и Дж. Г. Байрона. Широкую известность получил лирический сборник «Вечерние песни» (1858), бо́льшая часть стихотворений к-рого была положена на музыку Б. Сметаной и К. Бендлем, и сборник «В природе» (1872—74).

Как прозаик Г. находился под известным влиянием И. С. Тургенева. Но реализм Г. узок и ограничен. В своих рассказах из жизни чешского крестьянства: «В усадьбе и в избушке» (1873), «Под лысым взгорком» (1874) Г. тяготеет к идиллии, не раскрывая глубоко социальных и национальных противоречий Чехии того времени. Г. — один из инициаторов создания чешского национального театра и буржуазного литературного общества в Праге «Художественная беседа». Собрание сочинений Г. в 11 томах было издано после его смерти (1879—87).

Соч. Г.: Hálek V., Výbor z poesie, Praha, 1905; Na vejminku, Praha, 1908; в рус. пер. — Весенняя песенка, «Славянский мир», 1911, № 2—3; Из песен «Среди природы», «Славянские известия», 1914, № 15.

ГАЛЕ́Н, Клавдий (ок. 130 — ок. 200) — римский врач и естествоиспытатель, оказавший большое влияние на развитие медицины в средние века, вплоть до 15—16 вв. Родился в Пергаме, в семье богатого греческого архитектора Никона. Изучал сочинения Платона, Аристотеля, стоиков и эпикурейцев. Избрав специальность врача, Г. обстоятельно изучил медицину под руководством Сатира, Фициана, Эсхриона и др. видных врачей Пергама. Во время 4-летнего путешествия в Смирну, Коринф, Александрию и другие культурные центры Г. значительно усовершенствовал свои медицинские знания. Возвратившись на родину, он в течение 6 лет занимался врачебной практикой среди гладиаторов. В 164 переехал в Рим и поступил на службу придворным врачом императора Марка Аврелия, а затем его сына Коммода. В Риме Г. завоевал славу выдающегося врача. Он занимался также анатомией и физиологией, производя вскрытия трупов и вивисекцию на животных.



Г. написал много сочинений по философии, логике и, в особенности, по медицине, из к-рых часть погибла во время пожара храма Мира в Риме, где они хранились в библиотеке. Немногие оставшиеся медицинские труды позволяют судить, что после *Гиппократа* (см.) Г. был самым крупным теоретиком античной медицины, создавшим систему медицинских и биологических знаний.

В вопросах о сущности болезней и их лечении Г. исходил из учения гиппократиков, внося в него поправки и дополнения. Он учил, что болезнь есть состояние, при к-ром нарушается правильное смешение основных элементов и жидкостей тела, что́ влечёт нарушение функций его органов. Это проявляется в разных симптомах, на распознавании к-рых и должна быть основана диагностика. Лечение болезней, по Г., достигается правильной диетой и лекарственными средствами, к-рые вызывают противоположные действия: сухость умеряют влагой, тепло — холодом и т. д. Г. полагал, что изучение и лечение болезней должно быть основано на знании анатомии и физиологии. Он расширил конкретные представления об анатомич. строении организма и физиологии его органов. Так, Г. доказал, что артерии наполнены не пневмой, как считали до него, а кровью. В своих анатомич. трудах он дал описание мускулатуры тела, пищеварительной и дыхательной систем и т. д. Однако во взглядах Г. было и много ошибочного, например его учение о движении крови. По Г., грубая кровь из печени поступает в правую половину сердца. В сердце, благодаря теплоте, от крови отделяются негодные части. Затем кровь через отверстие в перегородке сердца переходит в левую половину сердца, откуда по артериям разносится по всему телу, где целиком потребляется. Таким образом, полного кругообращения крови, по схеме Г., не происходило. Эта схема была признанной вплоть до 17 века, пока её не опроверг У. *Гарвей* (см.).

Работы Г. имели важное значение для развития научных материалистич. знаний о психике. Вопреки взгляду буржуазных историографов, рассматривающих историю психологии как эволюцию умозрительных доктрин, его работы показывают, что еще в древности наивно материалистич. учения о психике в борьбе против идеализма опирались на достижения естествознания. Г. категорически отверг господствовавший в течение длительного времени и подкреплённый авторитетом Аристотеля взгляд на мозг как на охладитель идущего от сердца жара. Отстаивая выдвинутое Алкмеоном и Гиппократом положение о том, что органом ощущений и мышления является мозг, Г. доказывал это опытами над животными. Опыты Г. с перерезкой нервов органов чувств бесспорно доказали неразрывную связь этих нервов со способностью ощущения. Г. пытался экспериментально определить роль участков головного мозга в осуществлении ощущений, мышления и произвольных движений. Носителем душевных процессов Г. считал психическую пневму, качественно отличную от животной пневмы, лежащей в основе чисто физиологич. отправлений. Психическая пневма, по мнению Г., движется по нервам, к-рые благодаря этому переносят ощущения органов чувств к мозгу, а двигательные импульсы — от мозга к органам движений. К наивно материалистич. положениям у Г. примешивались элементы идеализма (телеологизма). Так, напр., он считал, что между структурой органа и его функциями имеется заранее установленная гармония.

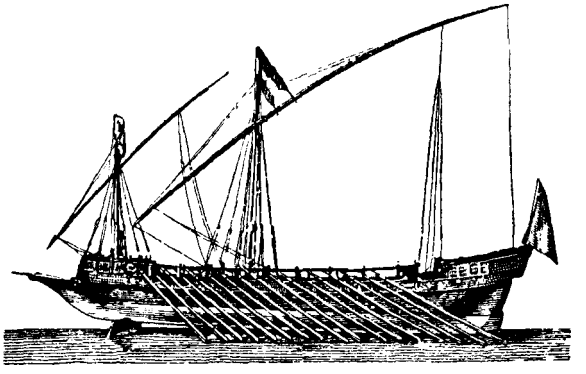
Из трактатов Г. по философии и логике до нас дошло сочинение «О софистических способах выражения». В логике Г. следовал учению Аристотеля. По сообщению Ибн-Рошда (Аверроэса), Г. ввёл в аристотелевскую логику четвёртую фигуру *силлогизма* (см.).

Лит.: Ковнер С., История древней медицины, ч. 1, вып. 3, Киев, 1888; Лункевич В. В., От Гераклита до Дарвина. Очерки по биологии, т. 1, М.—Л., 1936.

ГАЛЕНИ́Т — минерал, см. *Свинцовый блеск*.

ГАЛЕ́НОВЫ ПРЕПАРА́ТЫ — лекарственные средства, получаемые из растений (корней, листьев, цветов, коры и т. д.) путём определённых фармацевтических операций (названы по имени *Галена*, см.). Способ приготовления Г. п. определяет их форму; это могут быть растворы, настойки, отвары, эликсиры, сиропы, кашки, слизи, мази, пластыри, лекарственные вина и уксусы, экстракты и пр. Действующие начала в Г. п. содержатся в той или иной концентрации, но рассчитывать на строгое постоянство их состава трудно, т. к. обычно Г. п. приготовляются из сухих растений, а при высыхании возможно изменение состава действующих начал, к-рый и сам по себе непостоянен (в зависимости от времени произрастания и сбора растений, атмосферных осадков, почвы и др.). Этим объясняется стремление перейти к приготовлению строго выверенных (стандартизированных) препаратов из химически чистых действующих начал.

ГАЛЕ́РА — деревянное гребное военное судно для действий у берегов и в шхерах, получившее наибольшее распространение в средневековье. Прототипом Г. были нек-рые суда древности. Г. имела один ряд вёсел и была вооружена надводным тараном. Её размеры — ок. 40—50 *м* длины, при ширине ок. 4,5—7,5 *м*. Число вёсел — от 16 до 25 пар. На каждое весло приходилось по 4—5 гребцов, прикованных к упорным брусьям. Средняя скорость передвижения на вёслах до 7 узлов (13 *км*/час). Г. имели 2 мачты с треугольными (латинскими) парусами. Боевое маневрирование Г. проводилось



на вёслах. Пушечное вооружение (бомбарды, кулеврины, фальконеты, камнемёты и т. п.) начало появляться с 14 в. Г. на протяжении многих веков была преобладающим типом военного судна, сохранив своё значение и при введении парусных кораблей. Работа на Г. была настолько тяжёлой, что долго служила одним из самых суровых видов наказаний: гребцами на Г. были б. ч. осуждённые на каторгу, пленные, рабы. До 16 в. военные флоты состояли преимущественно из Г. В России галерный флот был построен в конце 17 в. Петром I (Азовский флот) и продолжал своё существование, наряду с парусным, до конца 18 в.; гребцами на Г. служили солдаты.

Лит.: Боголюбов Н., История корабля, т. 1—2, М., 1879—80; Веселаго Ф. Ф., Краткая история русского флота. (С начала развития мореплавания до 1825 года), 2 изд., М. — Л., 1939.

ГАЛЕ́РИЙ (242—311)—римский император, 293—311. Приёмный сын и зять императора Диоклетиана, с 293 — цезарь (соправитель) провинций Иллирики, Македонии и Греции, а с 305 — август (император) восточной половины империи. В 296 был разбит

персами, но вскоре, накопив силы, нанёс им решительное поражение.

ГАЛЁРКА (разговорная форма) — в театральном зале места верхнего яруса, то же, что *галлерея* (см.). В дореволюционное время Г. в силу относительной дешевизны мест посещалась наименее обеспеченной частью публики. Демократическая публика Г. нередко активно поддерживала передовые явления русского театрального искусства.

ГАЛЁРКИН, Борис Григорьевич (1871—1945) — выдающийся советский инженер и учёный в области теории упругости, академик, действительный член Академии архитектуры СССР, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, инженер-генерал-лейтенант. Родился Г. в г. Полоцке. В 1899 окончил Петербургский технологический институт. В 1906 за участие в революционном движении Г. был осуждён на $1^1/_2$ года тюремного заключения. Преподавательскую деятельность начал в 1909. С 1920 заведовал кафедрой строительной механики в Петроградском (Ленинградском) политехническом ин-те. В 1928 избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1935 — действительным членом. Деятельность Г. началась в период, когда многие важные разделы строительной механики (теория устойчивости, теория колебания, теория плит и оболочек) не были разработаны достаточно глубоко и не удовлетворяли запросам практики. Работы Г., относящиеся к труднейшим проблемам строительной механики и теории упругости, способствовали внедрению современных методов математического анализа в исследование работы сооружений, конструкций и машин. Г. принадлежит заслуга разработки эффективных методов точного и приближённого интегрирования уравнений теории упругости, открывших новые направления в этой дисциплине. Метод приближённого решения краевых задач, опубликованный Г. в 1915, по сравнению с методом Ритца-Тимошенко, является более обобщающим и простым. Возможности применения этого метода далеко выходят за пределы теории упругости, и он с успехом используется при решении задач вариационного исчисления, математич. физики и функциональных уравнений, получив широкую известность во всём мире.



Г. — один из создателей теории изгиба пластинок. Он с почти исчерпывающей полнотой исследовал вопросы о влиянии формы пластинки на распределение действующих в ней усилий, об эффекте распределения местного давления, о влиянии упругости опорного контура, термич. напряжений и пр. В значительной мере благодаря его работам эта теория стала обширным и хорошо разработанным разделом строительной механики. Предложенная Г. в 1930 замечательная по изяществу форма решения уравнений упругого равновесия, содержащая три бигармонические функции, позволила эффективно решить многие важные пространственные задачи теории упругости и послужила исходным пунктом многочисленных исследований других авторов как в СССР, так и за границей. Примером удачного использования трёх бигармонических функций для решения частных задач являются исследования Г. по теории толстых плит, полого цилиндра и полой сферы. В результате тонкого и кропотливого анализа Г. вывел пределы, в которых элементарная теория изгиба пластинок даёт весьма близкую к действительной картину распределения напряжений.

В работах по теории оболочек Г. отказался от общепринятых гипотез относительно характера изменения смещений по толщине и ввёл другие допущения, обеспечивающие большую точность и возможность распространить теорию на оболочки средней толщины. Развитое Г. приближённое решение для цилиндрич. оболочки при произвольной нагрузке и любых опорах дало, в частности, возможность рассчитывать трубопроводы под произвольной нагрузкой. Работы Г. по теории оболочек удостоены в 1942 Сталинской премии.

В 1913—15 Г. выполнил проект стального факверка электростанции в Петербурге. Это здание по смелости и оригинальности принятых решений было одним из самых выдающихся сооружений Европы. Г. был непременным консультантом при проектировании и строительстве всех крупнейших гидростанций (Волховгэс, Днепрогэс, Дзорагэс и др.). Ценные консультации давал Г. и при проектировании крупных теплоэлектростанций («Красный Октябрь», «Дубровская» и др.), а также Дворца Советов, где он был председателем экспертной комиссии. Г. возглавлял Всесоюзное научное инженерно-техническое общество строителей. Г. награждён двумя орденами Ленина.

Соч. Г.: Теория продольного изгиба и опыт применения теории продольного изгиба к многоэтажным стойкам, «Известия СПБ Политехнического ин-та», 1909, т. 12; Стержни и пластинки, «Вестник инженеров», 1915, № 19; Упругие тонкие плиты, Л. — М., 1933; К вопросу об исследовании напряжений и деформаций в упругом изотропном теле, «Доклады Акад. наук СССР. Серия А», 1930, № 14; К теории упругой цилиндрической оболочки, «Доклады Акад. наук СССР», 1934, т. 4, № 5—6; Напряженное состояние при изгибе прямоугольной плиты по теории толстых плит и теории плит тонких, «Труды Ленинградского института сооружений», 1935, вып. 2.

Лит.: Крылов А. Н. [и др.], Академик Б. Г. Галеркин. К 70-летию со дня рождения, «Вестник Акад. наук СССР», 1941, № 4; К семидесятилетию со дня рождения и сорокапятилетней научной деятельности Б. Г. Галеркина, «Прикладная математика и механика», 1941, № 3; Соколовский В. В. и Шапиро Г. С., Методы Б. Г. Галеркина в теории упругости, в кн.: Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции, ч. 2, М. — Л., 1947 (Акад. наук СССР); их же, Б. Г. Галеркин, «Материалы и конструкции в современной архитектуре», 1948, № 2.

ГАЛЕ́РНЫЙ ФЛОТ — военный флот, состоявший из судов галерного типа (см. *Галера*); являлся продолжением гребных флотов древности. Г. ф. получил наибольшее распространение в средневековье. В России строительство Г. ф. началось при Петре I (в начале 1696) в селе Преображенском, а затем в Воронеже. Впервые Г. ф. в составе 17 галер, 6 кораблей и др. мелких судов был использован Петром I при взятии Азова в июле 1696. Дальнейшее развитие Г. ф. получил в период Северной войны со шведами, когда в 1714 под Гангутом (см. *Гангутский бой 1714*) русский Г. ф. разгромил морской флот шведов. С этого периода русский Г. ф. становится постоянной серьёзной угрозой для морского могущества Швеции. Венецианский тип галер был коренным образом изменён русскими мастерами, создавшими русскую более быстроходную полугалеру (скампавею). Большую роль Г. ф. сыграл во время *русско-турецкой войны 1787—91* (см.) при взятии Очакова, Хаджибея (Одессы) под командованием Ф. Ф. Ушакова, в бою против сулинских батарей и при взятии Тульчи и Измаила. К концу 18 в. галеры начинают заменяться *фрегатами, канонерскими лодками* (гребными) (см.) и строительство Г. ф. прекращается.

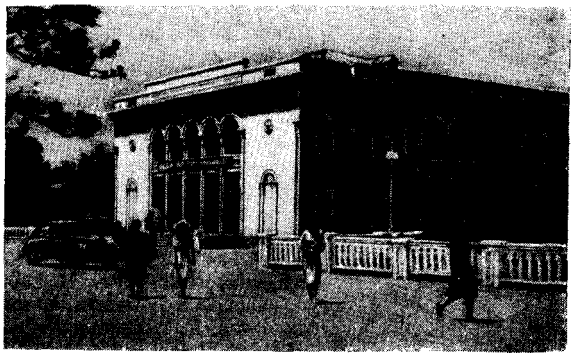
ГАЛЕ́ТЫ — пищевой продукт, изготовляемый из пшеничной муки с добавлением дрожжей, химических разрыхлителей, соли и сахара, а для отдельных сортов—и жира. В зависимости от применяемого сырья, различают два типа Г. — простые (т. н. сухое печенье, крекер) и жирные. Простые Г. сохраняют свои пищевые качества до 2 лет; широко применяются в армии, в экспедициях и туристами. Жирные Г., помимо сырья, общего с простыми Г., входит 10—18% сливочного масла или маргарина. Пищевые качества жирных Г. сохраняются до 6 месяцев.

Технологический процесс производства Г. состоит из приготовления опары, теста, прокатки и вылежки его, формования теста и выпечки. Опара — жидкое тесто из воды, дрожжей и $^1/_6$—$^1/_8$ части всей потребляемой на замес муки для простых Г. или $^1/_2$—$^1/_4$ части муки для жирных Г. — выстаивается при температуре 29—36° до увеличения первоначального объёма в 2,5—3 раза. Готовая опара замешивается с остатком муки и всеми прочими видами сырья в течение 20—60 минут. После замеса тесто прокатывается, а затем вылеживается (до 60 мин.). Во время вылеживания тесто разрыхляется углекислым газом, являющимся продуктом жизнедеятельности дрожжей. Из готового теста отштамповываются Г. (обычно квадратной формы), к-рые выпекаются при 220—260° в течение 12—15 минут до влажности не более 11%. Для замеса, прокатки, формования и выпечки Г. применяются машины и печи тех же конструкций, что и для производства затяжного бисквита (см. *Бисквит*). Г. должны иметь слоистую структуру, легко разламываться, хорошо намокать в воде в течение 4 минут.

ГА́ЛЕЧНИК — горная порода, состоящая из рыхлого скопления *гальки* (см.), отлагаемой быстро текущими потоками, гл. обр. горными ручьями и реками, а также морскими волнами вдоль крутых, скалистых берегов. Плотный Г., сложенный сцементированной галькой, называется *конгломератом* (см.). Мощные толщи Г. были нанесены потоками талых вод, стекавшими с ледника, к-рый покрывал в *четвертичном периоде (системе)* (см.) значительную часть территории СССР. В настоящее время они образуют ряд террас, возвышающихся одна над другой на склонах долин. Г. различного происхождения отличаются друг от друга по форме и размеру гальки и характеру её расположения. Измеряя ориентировку галек, можно определить направление течения приносивших их потоков. Г. применяется в качестве балласта при укладке рельсовых путей, прокладке шоссейных и грунтовых дорог, на строительных работах и т. д. Галька, состоящая из наиболее прочных кремнистых пород, употребляется в шаровых мельницах для тонкого помола материалов.

ГА́ЛЕЧНЫЕ СТЕ́ПИ — небольшие пустыни в Средней Азии, безжизненные пространства, покрытые галькой. Залегают обыкновенно в устьях речек, стекающих с безлесных гор и переносящих огромные массы неокатанной гальки. Пробивающаяся между камнями растительность, в общем чрезвычайно бедная, состоит из двух смен: 1) Весенней — мелких злаков и однолетников разнообразных видов, к-рая выгорает уже в 1-й половине мая. 2) Летней — ещё более редкой и чахлой, для к-рой характерны нек-рые виды полыни, солянок и особенно верблюжья колючка. Г. с. развиты в западной части Ферганской долины, в устьях рр. Соха и Исфары. Располагаясь в устьях горных речек, являющихся важнейшими источниками орошения, Г. с. обыкновенно вплотную подходят к культурным землям.

ГА́ЛИ — город, центр Гальского района в Абхазской АССР, железнодорожная станция в 77 *км* к Ю.-В. от Сухуми. В годы Советской власти созданы крупные цитрусовые и чайные плантации. Построено 5 чайных фабрик. Мебельная и бондарная



Гали. Дом культуры.

мастерские, кирпично-черепичный завод и др. Открыты 2 средние и 1 семилетняя школы, 2 библиотеки; построен стадион.

ГАЛИА́НИ, Фернандо (1728—87) — итальянский буржуазный экономист, аббат; долгое время был послом в Париже. В сочинении «О монете» (1750) Г., по определению К. Маркса, в более или менее удачных догадках подходил к правильному анализу товара. Однако в той же работе Г. выступил и одним из первых авторов вульгарной «теории полезности», утверждая, что стоимость определяется якобы важностью той потребности, к-рую удовлетворяет данная вещь. Впоследствии эта антинаучная «теория» стала широко использоваться вульгарной буржуазной политич. экономией (см. *Австрийская школа*, *Вульгарная политическая экономия*). В 1770 вышла работа Г. «Беседы о торговле зерном» (рус. пер. 1891), в к-рой он, отражая позицию развивавшейся буржуазии, заинтересованной в удешевлении стоимости рабочей силы, высказывался за низкие цены на хлеб, ограничение вывоза хлеба и установление вывозных пошлин.

ГАЛИ́Б, Мирза Асадулла хан (1796—1869) — индийский поэт, прозаик и философ, писал на языке урду (Индия). Жил в г. Дели. Ранний период его творчества отмечен влиянием условных форм персидской поэзии, но основные произведения и, в особенности, его «Письма» (1869) отличаются простотой и народностью языка. «Письма» получили всеобщее признание. Г. — автор множества лирических и философских стихов, принесших ему славу. В критических статьях он выступал за упрощение языка и отход от заимствованных персидских форм, что можно считать одной из его главных заслуг перед литературой урду. Большое значение имела борьба Г. против сектантства и пестроты религиозных воззрений, мешавших национальному объединению индийцев.

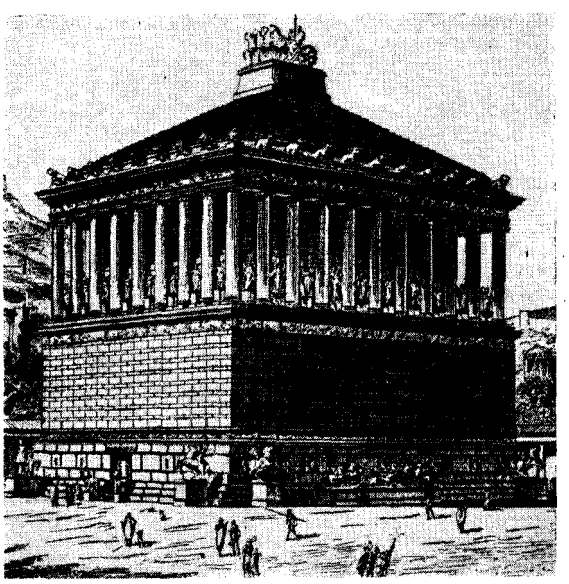
Соч.: Г.: Ghālib Mīrzā Asad Allāh khān, Dīwān, Cawnpore, 1861; 'Ūd i hindī. A letterwriter in elegant urdu style of composition, Meerut, 1868; Urdū i mu'allā. Letters, Delhi, 1891.

Лит.: Suteraward y Sh., A critical survey of the development of urdu literature, L., 1945; Bailey Th. G., A history of urdu literature, L., 1932.

ГАЛИКАРНА́С — древнегреческий город на Ю.-В. Малой Азии у Керамийского залива (ныне Будрум). Был основан, согласно древнегреческой традиции, около 1200 до н. э. выходцами из Арголиды. При-

надлежал к дорич. части Эллады; во второй половине 5 в. до н. э. входил в Афинскую морскую державу. При царе Карии *Мавсоле Галикарнасском* (см.) (377 — ок. 353 до н. э.) Г. вырос в крупный культурный и экономич. центр; здесь был сооружён *Галикарнасский мавзолей* (см.). Г. — родина крупных представителей эллинской культуры (Геродот, Дионисий Галикарнасский и др.).

ГАЛИКАРНА́ССКИЙ МАВЗОЛЕ́Й (или м а в с о л е й) — гробница царя Карии (в Малой Азии) — Мавсола (ум. ок.353 до н.э.), сооружённая архитекторами Пифеем и Сатиром в г. Галикарнасе. В древности Г. м. считался одним из «*семи чудес света*» (см.). Позже название «мавзолей» стало нарицательным: им стала определяться всякая монументальная гробница. Г. м. состоял из массивного прямоугольного цоколя (где находилась гробница Мавсола и его жены Артемисии), на к-ром помещалась ионическая колоннада (36 колонн), увенчанная ступенчатой пирамидальной крышей с квадригой наверху. Скульптурное оформление Г. м. (статуи, рельефы), выполненное Пифеем, Скопасом, Леохаром, Бриаксисом и Тимофеем, относится к лучшим образцам греческого искусства середины 4 в. до н. э. Г. м., сочетающий в себе принципы греческой архитектуры и местного малоазийского зодчества, являлся одним из первых памятников того направления монументальной и пышной архитектуры, к-рое получило дальнейшее развитие в *эллинистическом искусстве* (см.). Сохранившийся до 1402, Г. м. был в 15 в. сильно повреждён землетрясением, а позднее варварски разрушен рыцарями-иоаннитами (см. *Госпитальеры*), использовавшими камни мавзолея для постройки крепости.



Галикарнасский мавзолей (реконструкция).

Лит.: Всеобщая история архитектуры, т. 2, кн. 1, М., изд. Акад. Архитектуры СССР, 1949 (стр. 244—50). Б л а в а т с к и й В. А., Греческая скульптура, М. — Л.; 1939 (стр. 124—27); N e w t o n Ch., A history of discoveries at Halicarnassus, Cnidus and Branchidae, v. 1—2, L., 1862—63.

ГАЛИЛЕ́Й, Алессандро (1691—1736) — итальянский архитектор. Родился во Флоренции, где одно время занимал должность главного архитектора герцогов Медичи. Во время поездки в Англию познакомился с творчеством архитектора английского классицизма К. *Ренна* (см.). В 1730 Г., по вызову папы, переехал в Рим. После победы на конкурсе, построил в 1732—36 фасад базилики св. Иоанна в Латеране (Сан-Джованни ин Латерано). Последний значительный мастер итальянского *барокко* (см.), Г. работал в годы экономического и культурного упадка Рима. Стремясь продолжить традиции монументальной барочной архитектуры, Г. в этой постройке подражал фасаду собора св. Петра в Риме, однако истолковал его образ в духе повсеместно распространявшегося в то время *классицизма* (см.). Та же двойственность характерна и для других римских работ Г. (капелла Корсини в Латеранской базилике и фасад церкви Сан-Джованни деи Фьорентини).

ГАЛИЛЕ́Й, Винченцо (1520—91) — итальянский музыкальный деятель эпохи Возрождения, композитор, лютнист, теоретик музыки и математик. Отец Галилео Галилея. Был членом флорентийского кружка (Дж. Барди), деятельность к-рого в области возрождения античной трагедии привела к созданию оперы. Положил на музыку (для сольного пения с инструментальным сопровождением) отрывки из «Божественной комедии» Данте, явившиеся первыми образцами нового выразительного вокального стиля, к-рый достиг особенно высокого развития в опере. В теоретич. трудах Г. «Диалог об античной и современной музыке» (1581) и «Рассуждения по поводу трудов господина Дж. Царлино» (1589) проявляется характерное для гуманистов преклонение перед античной культурой. Г. принадлежат также два сборника 4—5-голосных мадригалов (1574—86), руководство по игре на *лютне* (1563) и др. См. *Возрождение*, Музыка.

Лит.: И в а н о в - Б о р е ц к и й М., Музыкально-историческая хрестоматия, вып. 2, [2 изд.], М., 1936; Р о л л а н Р., Опера в XVII веке в Италии, Германии и Англии, пер. с франц., М., 1931; F l e i s s n e r O., Die Madrigale Vincenzo Galilei's und sein Dialogo della musica antica e moderna, Diss., München, 1921.

ГАЛИЛЕ́Й, Галилео (1564—1642) — великий итальянский физик, механик и астроном, один из основателей точного естествознания. И. В. Сталин назвал Г. среди тех мужей науки, «которые умели ломать старое и создавать новое, несмотря ни на какие препятствия, вопреки всему» [С т а л и н И. В., Речь на приеме в Кремле работников высшей школы 17 мая 1938 г., стр. 4]. Имя Г. связано прежде всего с первыми телескопич. наблюдениями, открывшими новую и неожиданную картину мира, удалённость звёзд, сложность Млечного Пути, солнечные пятна, вращение Солнца, строение лунной поверхности. Научная деятельность Г. и его личный научный героизм имели огромное значение для победы гелиоцентрич. системы мира. Вместе с тем для науки нашего времени особенно значительна работа Г. по созданию принципов механики. Он впервые строго сформулировал основные кинематич. понятия (скорость, ускорение) и последовательно защищал в своих исследованиях представление о силе как о механич. агенте. Если основные законы движения и не высказаны Г. с той чёткостью, с какой это сделал И. Ньютон, то по существу закон инерции (в задаче о свободном падении тел) и закон сложения сил (в задаче о движении снаряда) были им вполне осознаны и применены к решению практич. задач. Так же, как история статики начинается с Архимеда, историю динамики открывает Г. Он первый выдвинул идею об относительности движения, настойчиво защищая её во всех частях своего «Диалога». В то же время общие кинематические и динамические представления Г. при-

менил к решению конкретных задач, исследовав ряд основных механических проблем. Сюда относятся прежде всего изучение законов свободного падения тел и падения их по наклонной плоскости, законы движения тела, брошенного под углом к горизонту, установление сохранения механической



Диалог о двух главнейших системах мира. Фронтиспис издания на латинском языке, 1641.

энергии при колебании маятника. Другая группа работ связана с изучением газов. Хотя Г. не освободился еще от предрассудка о «боязни пустоты» в природе, но он нанёс тяжёлый удар аристотелевским догматич. представлениям об абсолютно лёгких телах (огонь и воздух), стремящихся двигаться от центра Земли. Рядом простых и остроумных опытов он показал, что воздух — тяжёлое тело, и даже определил его удельный вес по отношению к воде.

Значение Г. в истории развития естествознания не может быть понято вне связи с его эпохой (см. *Возрождение*). Г. — один из деятелей той грандиозной эпохи, когда, по словам Ф. Энгельса, «бюргерство сломило мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное крестьянство, а за ним революционные предшественники современного пролетариата, уже с красным знаменем в руках и с коммунизмом на устах», той эпохи, «которая создала в Европе крупные монархии, сломила духовную диктатуру папы, воскресила греческую древность и вместе с ней вызвала к жизни высочайшее развитие искусства в новое время, которая разбила границы старого мира и впервые, собственно говоря, открыла землю. — Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила земля» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 152). Г. был ярким выразителем своего времени, в нём воплотились лучшие передовые стремления эпохи Возрождения, он был неутомимым борцом против схоластич. мировоззрения средневековья, за материалистич. изучение законов природы, основанное на эксперименте и математич. анализе. Схоластич. и догматич. понятиям об абсолютной тяжести и абсолютной лёгкости, о естественных и насильственных движениях и т. п. Г. противопоставил научное экспериментальное и математич. изучение законов природы, ясную формулировку основных понятий. Аргументации при помощи ссылок на священное писание, на Аристотеля и его комментаторов он противопоставил аргументацию фактами. Со своей постоянной сдержанностью в отношении общих формулировок и деклараций Г. никогда не писал об индуктивном методе (см. *Индукция*) в науке, но в борьбе за проникновение этого метода в науку он сделал чрезвычайно много, последовательно проводя и разрабатывая его в своих исследованиях. Он боролся за естествознание прямым путём — конкретными исследованиями, основанными на новых принципах. Мир был для Г. открытой книгой, «написанной на математическом языке в виде треугольников, кругов и других геометрических фигур». В этом образном выражении нет, однако, пифагорейского мистицизма, еще увлекавшего в те же годы И. Кеплера. Г. был чужд метафизике и, борясь с Аристотелем, возрождал живые античные традиции Архимеда и греческих атомистов. Одарённость Г. не ограничивалась областью науки: он был музыкантом, художником, любителем искусств и блестящим литератором. Его научные трактаты, большая часть к-рых написана на народном итальянском языке, хотя Г. в совершенстве владел латынью, могут быть отнесены также и к художественным произведениям по простоте и ясности изложения и блеску литературного стиля. Влияние Г. на последующее развитие механики, оптики и астрономии в 17 в. было огромным и исключительно плодотворным.

Мировоззрение Г. — механический материализм. Г. исходил из признания того, что мир существует объективно, вне и независимо от человека и человеческого сознания. Он высмеивал тех, кто хоть сколько-нибудь сомневался в независящем от человеческого познания существовании вещей. Г. утверждал, что тела вовсе не начинают существовать только с того момента, когда они попадают в поле зрения человека и он стал их воспринимать. Мир бесконечен, материя вечна. Природа всюду едина. Небесные светила — такие же тела, как и Земля. Они подчиняются всюду одинаковым естественным законам механики. При всех процессах, к-рые совершаются в природе, ничто не уничтожается и не порождается — происходит лишь изменение взаимного расположения частей. Материя состоит из абсолютно неизменных атомов, все её свойства сводятся к количественно измеримым элементам. Движение материи — единое, универсальное механическое перемещение. «Никогда, — провозглашал Г., — я не стану от внешних тел требовать что-либо иное, чем величина, фигура, количество и более или менее быстрые движения». Всё в природе подчинено строгой механической причинности. В отыскании причин явлений, в раскрытии их внутренней необходимости, а не в бесцельном собирании и описании фактов, состоит подлинная цель науки. Г. подчёркивал, что понимание причин, откуда всё происходит, значит бесконечно больше, чем простое знание факта, приобретённое со слов другого, и

даже больше, чем много раз повторенные опыты. Познание внутренней необходимости явлений есть, согласно Г., высшая ступень знания.

Исходным пунктом познания природы Г. считал наблюдение, чувственное восприятие, верно отражающее внешний мир. Основа науки — опыт, практика. Отвергая тщетные попытки схоластов добыть истину из сопоставления текстов признанных авторитетов и путём отвлечённых умствований, Г. утверждал, что подлинная философия «написана в величайшей книге, которая постоянно открыта нашим глазам», эта книга — сама Вселенная, природа, к-рую нужно научиться читать. Г. не боялся расхождения своих новых выводов с устарелыми взглядами многих учёных: «... я не говорю, что не следует слушать Аристотеля, наоборот, я хвалю тех, кто всматривается в него и прилежно его изучает. Я порицаю только склонность настолько отдаваться во власть Аристотеля, чтобы вслепую подписываться под каждым его словом и, не надеясь найти других оснований, считать его слова нерушимым законом» (Галилей Г., Диалог о двух главнейших системах мира..., 1948, стр. 95). Тех, кто слепо прячется за мнения авторитетов, не желая самостоятельно изучать явления природы, Г. презрительно называл «раболепными умами», считал недостойными звания философа и клеймил как «докторов зубрежки» (там же). Г. настойчиво проводил ту мысль, что человеческое познание безгранично, что для него не существует каких-либо пределов. Но мир исключительно богат, и поэтому никто не решится утверждать, подчёркивал Г., что мы знаем всё, что может быть познано в природе. Однако, по мнению Г., хотя количество познанных человеком истин ничтожно мало в сравнении со всем богатством природы, зато «человеческий разум познает некоторые истины столь совершенно и с такой абсолютной достоверностью, какую имеет сама природа» (там же, стр. 89). Ограниченный условиями своего времени, Г. не был последовательным материалистом; он разделял теорию *двойственной истины* (см.) и допускал в духе *деизма* (см.) божественный первотолчок.

Г. оказал влияние также и на итальянскую художественную литературу. Его сочинения о литературе положили начало итальянской научной прозе. В содержании, а также в языке и стиле сочинений Г. отразилась его борьба с идеологией феодально-католической реакции. Эту борьбу Г. — один из последних многогранных умов Возрождения — вёл также и в области художественной литературы. В «Рассуждениях о поэме Тассо» он подверг суровой критике отдельные песни и эпизоды «Освобождённого Иерусалима», в к-рых сказались типичные для периода кризиса культуры Возрождения черты — смешение светских и религиозных элементов, вычурность образов, нарушение жизненной правды, изощрённость формы, отступление от гуманистич. традиций. Автору «Освобождённого Иерусалима» Г. противопоставлял Л. Ариосто, поэта-гуманиста, воспевавшего красоту и доблесть человека и трактовавшего любовь как источник «великих героических деяний» («Письма к Франческо Ринуччини»). В своих сочинениях Г. стремился к простоте и ясности. Большинство из них написано на итальянском языке, простом и образном, изобилующем народными выражениями и пословицами. Г. был большим мастером острого полемич. диалога, блестяще пользовался иронией в изображении и разоблачении своих идеологич. противников. Г. принадлежит набросок одной комедии и «Стихотворение в терцинах» в духе сатирич. поэта 16 в. Ф. Берни.

Жизнь и деятельность. Г. родился в Пизе 15 февр. 1564; вся его долгая жизнь протекала в Сев. Италии, с редкими поездками в Рим. По происхождению Г. принадлежал к знатной, но обедневшей флорентийской семье. Отец его, Винченцо (см. *Галилей* В.), был талантливым музыкантом и сыграл важную роль в развитии и формировании таланта Г. О детских и юношеских годах Г. сохранилось мало сведений. До 11 лет он жил в Пизе, где посещал школу, затем семья переселилась во Флоренцию. Дальнейшее воспитание Г. получил в монастыре Валломброза, где он даже был принят послушником в монашеский орден, но отец под предлогом тяжёлой глазной болезни взял сына из монастыря. Во время пребывания в монастыре Г. познакомился с работами латинских и греческих писателей, что помогло ему выработать свой блестящий стиль. В доме отца Г. нашёл другую обстановку: общество музыкантов и художников, литературные и художественные интересы. В 17-летнем возрасте по настоянию отца Г. поступил в Пизанский университет, где изучал медицину. Здесь он впервые познакомился с физикой Аристотеля, к-рая с самого начала показалась ему неубедительной. Опровергая шаг за шагом Аристотеля, Г. строил постепенно новую физику. В юношеских записях Г. сохранились лекции, в к-рых со схоластич. педантичностью разбираются вопросы о том, просто ли небо или оно состоит из «элементов», изменяемо ли и одушевлено ли оно и т. д.; упоминается также без всяких пояснений и учение Коперника. Сведения о том, что уже в университете Г. проявил своё дарование, ничем не подтверждаются. Можно думать, наоборот, что схоластич. наука арабских и христианских комментаторов Аристотеля могла только оттолкнуть от себя живого юношу, склонного в то время, по его словам, скорее сделаться художником, чем врачом. Только по настоянию отца Г. обратился к чтению древних математиков — Эвклида и Архимеда. В творениях последнего 20-летний Г., наконец, нашёл правильный путь. Архимед стал его настоящим учителем, определившим в значительной мере содержание и стиль его работы. Увлечённый геометрией и механикой, Г. бросил медицину; повидимому даже не получив учёной степени, он покинул Пизу и вернулся во Флоренцию, где провёл 4 года, продолжая изучать математику. Результатом этого периода жизни Г. было небольшое сочинение «Маленькие весы» (1586, изд. 1655), в к-ром описаны построенные Г. гидростатич. весы для быстрого определения состава металлич. сплавов, и геометрич. исследование о центрах тяжести телесных фигур, доставившие Г. первую известность среди итальянских математиков. В 1589 Г. получил кафедру математики в Пизе, а в 1592 — в Падуе. О преподавательской деятельности Г. в Пизе известно очень мало. Научная его работа в это время продолжалась. В рукописях Г. сохранился его «Диалог о движении», написанный в Пизе и направленный против Аристотеля. В основном диалог повторяет многие положения трактата венецианского математика Бенедетти, изданного в 1585. Г. здесь еще не освободился от многих аристотелевских представлений. Часть выводов и аргументация, от к-рых Г. впоследствии отказался, в этой работе были ошибочны. Не называя имени Коперника, Г. приводит в диалоге выводы, опровергающие возражения Аристотеля против суточного вращения Земли. В это время, впрочем, Г. едва ли

был вполне убеждённым коперниканцем — несомненным для него могло быть только суточное вращение. Содержание диалога, конечно, не соответствовало лекциям, читавшимся Г.; последние должны были составляться общепринятым образом по Аристотелю.

Падуанский период жизни Г. (1592—1610) — время наивысшего расцвета его деятельности. Г. считал это время самым счастливым в своей жизни. В это время возникли его статические исследования о машинах, в к-рых он исходит из общего принципа равновесия, совпадающего с принципом возможных перемещений; созрели его главные динамические работы о законах свободного падения тел, о падении по наклонной плоскости, о движении тела, брошенного под углом к горизонту, об изохронизме. К этому же периоду относятся важные исследования о прочности материалов, о механике тел животных; наконец, в Падуе Г. постепенно стал вполне убеждённым последователем Коперника. Однако научная работа Г. осталась скрытой для всех, за исключением друзей. Лекции Г., о содержании к-рых можно судить по сохранившемуся трактату «О сфере, или космографии», читались по традиционной программе, в них излагалось учение Птолемея и опровергались взгляды Коперника. В Падуе Г. опубликовал только описание пропорционального циркуля, позволяющего быстро производить различные расчёты и построения. Такая сдержанность в публикации результатов своей работы объяснялась частью тем, что многие вопросы динамики Г. не считал окончательно выясненными и не имел времени для литературной обработки своих трудов. С другой стороны, резкое выступление против Аристотеля восстановило бы против него значительную часть университетской коллегии, защита учения Коперника вызвала бы неизбежное столкновение с церковью (в 1600, во время пребывания Г. в Падуе, в Риме был сожжён Джордано *Бруно*, см.).

В 1609 Г., на основании дошедших до него сведений об изобретённой в Голландии зрительной трубе, самостоятельно строит свой первый телескоп с выпуклым объективом и вогнутым окуляром. Труба давала приблизительно 3-кратное увеличение. Телескоп торжественно демонстрировался с башни св. Марка в Венеции и произвёл громадное впечатление, — имя Г. сразу приобрело широкую известность. Г. не первым изобрёл телескоп, но он первый сумел построить его с достаточным увеличением и первый понял, что трубу прежде всего следует обратить на ночное небо. Изучение сочинений, рукописей и писем Г. показывает, что он был вообще наиболее замечательным оптиком своего времени, глубоко и творчески занимавшимся основными вопросами физической и инструментальной оптики. Вскоре ему удалось построить телескоп, дающий увеличение в 32 раза. Наблюдения в телескоп разрушили «идеальные сферы» Аристотеля и догмат о совершенстве небесных тел; поверхность Луны оказалась покрытой горами и изрытой кратерами, звёзды потеряли свои кажущиеся размеры, и впервые была постигнута их колоссальная удалённость, у Юпитера обнаружились собственные луны — 4 спутника, — на небе стало видно громадное количество новых звёзд. Млечный Путь распался на отдельные звёзды. В торжественно озаглавленном сочинении «Звездный вестник» (1610—11) Г. оповестил мир о своих наблюдениях. Никогда еще научное открытие не производило столь ошеломляющего впечатления на культурный мир, но, вместе с тем, началась и необычная длительная ожесточённая и бессмысленная полемика. Г. обвиняли в плагиате, в том, что всё виденное им — оптич. обман, аргументировали и попросту тем, что его наблюдения противоречат Аристотелю, а следовательно, ошибочны. «Эти люди, — писал Галилей Кеплеру, — полагают, что философия — книга вроде „Энеиды“ и „Одиссеи“ и что истину следует искать не в природе, а путем сравнения текстов».

Астрономич. открытия послужили поворотным пунктом в жизни Г.: исполнилось его давнишнее стремление — он освободился от преподавательской деятельности, получив приглашение от тосканского герцога Козимо II Медичи переселиться во Флоренцию. Здесь он становится придворным «философом» и «первым математиком» университета, без обязательства читать там лекции.

При дворе герцога продолжаются телескопич. наблюдения Г.; он открывает фазы Венеры, солнечные пятна и вращение Солнца, изучает движение спутников Юпитера, наблюдает Сатурн. В многочисленных частных письмах, нередко становившихся гласными, Г. не скрывал своих коперниканских взглядов, в пользу к-рых теперь говорили результаты его наблюдений; но, по своей осторожности, для открытых выступлений Г. счёл нужным подготовить почву в церковных кругах. В 1611 Г. едет в Рим, где его с триумфом встречают учёные иезуиты из Collegium Romanum; он находит восторженный приём при папском дворе, становится другом князя Чези, основателя Академии деи Линчеи (Рысьеглазых) и делается членом Академии. В Риме в то время не намеревались еще активно противодействовать распространению фактов, говорящих в пользу этой «гипотезы». В это спокойное для Г. время он, по настоянию герцога, публикует своё первое антиаристотелевское сочинение — «Рассуждение о телах, пребывающих в воде, и тех, которые в ней движутся» (1612), где применяет принцип равных моментов к выводу условий равновесия в жидких телах. Мирные отношения с Римом длились, впрочем, недолго. Письма Г. о солнечных пятнах (1612), получившие широкое распространение, носят явный коперниканский характер. Письмо Г. к аббату Кастелли (1613), в к-ром он защищает те же взгляды, послужило поводом для прямого доноса на Г. в инквизицию. Доносчиком выступает доминиканец Каччини. В 1615 Г. пришлось снова ехать в Рим, чтобы объясниться по поводу тяжких обвинений. В 1616 конгрегация из 11 доминиканцев и иезуитов объявила учение Коперника нелепым и еретическим, книга Коперника была включена в список запрещённых. Имя Г. в постановлении не было названо, но частным образом, через кардинала Беллармина, Г. была указана настоятельная необходимость отказаться от защиты этого учения. Г. формально подчинился декрету. Папский интердикт закрыл Г. пути дальнейшего свободного развития его научной работы. В течение нескольких лет Г. был принуждён молчать о системе Коперника или говорить о ней намёками. Единственным большим сочинением Г. за этот период был «Пробирщик» (1623) — полемич. трактат по поводу трёх комет, за короткий промежуток времени появившихся в 1618. Г. считал возможным рассматривать кометы как испарения Земли, высоко поднимающиеся за пределы атмосферы и освещаемые Солнцем. Содержание книги — полемика с иезуитом Грасси (фигурирующим под именем Сарси); научная ценность этого сочинения в отдельных замечаниях; в отношении литературной формы, остроумия и изысканности стиля это одно из замечательных произведений Г.

В 1623 на папский престол под именем Урбана VIII вступил считавшийся покровителем наук и искусств кардинал Маффео Барберини, друг Галилея. Для Г. это событие казалось равносильным освобождению от уз интердикта. Поездка Г. в Рим в 1624 ещё больше укрепила это его мнение, он был встречен папой чрезвычайно благосклонно и вернулся с твёрдым намерением напечатать свою «Систему мира». В 1630 Г. снова в Риме уже с готовой рукописью «Диалога о приливах и отливах» (таково было первое название «Диалога о двух главнейших системах мира»). Системы Коперника и Птолемея развиваются перед читателем в разговорах трёх собеседников: Сагредо, Сальвиати и Симпличио; из них двое первых — историч. фигуры, любимые друзья Г. Как в «Диалоге», так и в позднейших «Разговорах» Г. даёт выпуклые портреты-характеристики своих друзей. Защитником Птолемея в «Диалоге» выступает Симпличио (Простак); в нём Г. увековечил типичные черты и взгляды схоласта начала 17 в. Г. стремится, хотя бы внешне, сохранить полную объективность, и Симпличио, несмотря на своё имя, представлен вовсе не наивным, ограниченным человеком. «Диалог» разделён на 4 «дня»; по содержанию он ценен как яркая, живая картина астрономич. воззрений того времени. В Риме Г. снова встретил благожелательное отношение, папа согласился на издание книги, в к-рой учение Коперника излагалось бы как одна из возможных гипотез. После длительных цензурных мытарств Г. получил долгожданное разрешение на напечатание с некоторыми изменениями «Диалога»; книга появилась во Флоренции на итальянском языке в январе 1632. Восторженно встреченный «Диалог» одновременно уязвлял самолюбие многих, в частности — иезуитов Грасси и Шейнера (претендовавшего на приоритет открытия солнечных пятен). Г. принял все меры предосторожности, «Диалог» был просмотрен и разрешён, сам папа знал о его содержании. Между тем через несколько месяцев после выхода книги Г. получил приказ из Рима прекратить дальнейшую продажу издания; за этим последовало требование инквизиции о личной явке Г. в Рим. Ни возраст Г., ни заступничество могущественных друзей в Риме не избавили Г. от необходимости лично прибыть в Рим в феврале 1633. Процесс, начатый против Г., формально трудно было обосновать; виновными, в худшем случае, должны были бы оказаться папские цензоры, пропустившие книгу, а не сам Г. Единственным обвинением могло бы служить только противоречие «Диалога» декрету 1616, в неопубликованной части к-рого Г. будто бы давал клятву никогда больше не касаться учения Коперника. На основании сличения частей подлинника соответствующего протокола современный биограф Галилея — Вольвиль высказывает предположение, что вторая часть протокола, касающаяся Г., подделана, что в действительности, как это показывал Г. на допросе в 1633, он обещал в 1616 только ничего не писать в защиту Коперника, но не отказывался от дальнейшего исследования этого учения как «гипотезы». На четырёх допросах от 12 апр. до 21 июня 1633 Г. отрёкся от учения Коперника. Есть предположение, что для более сильного устрашения Г. часть последнего допроса производилась в зале пыток. 22 июня Г. припёс на коленях публичное покаяние в церкви S. Maria sopra Minerva. «Диалог» был объявлен запрещённым, а Г. стал официально считаться «узником инквизиции». Г. оставался «узником инквизиции» 9 лет; сначала он жил в Риме, в герцогском дворце, затем в своей вилле Арчетри под Флоренцией. Ему были запрещены разговоры с кем-либо о движении Земли и печатание чего-либо. Но деятельность Г. продолжалась. Несмотря на папский интердикт, в протестантских странах появился латинский перевод «Диалога», в Голландии было напечатано рассуждение Г. об отношениях библии и естествознания. Наконец, в 1638 в Голландии издали


DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,
intorno à due nuoue ſcienze
Attenenti alla
MECANICA & i MOVIMENTI LOCALI,
del Signor
GALILEO GALILEI LINCEO,
Filoſofo e Matematico primario del Sereniſſimo
Grand Duca di Toſcana.
Con vna Appendice del centro di grauità d'alcuni Solidi.
IN LEIDA,
Appreſſo gli Elſeuirii. M. D. C. XXXVIII.

Титульный лист к первому изданию книги Галилея «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки...». 1638. Лейден.

одно из самых важных сочинений Г., подводящее итог его физическим изысканиям и содержащее обоснование динамики, — «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки...». В 1637 Г. ослеп, еще в 1634 умерла его любимая дочь, ухаживавшая за ним, но, несмотря на усиленные ходатайства в Риме, ему не разрешалось посещение города. Только после того, как инквизиция убедилась в окончательной немощи и болезненности Г., это разрешение было дано. Г. умер 8 янв. 1642 в вилле Арчетри близ Флоренции, и только в 1737 была исполнена последняя воля Галилея — его прах был перенесён во Флоренцию в церковь Санта-Кроче, где он был торжественно погребён рядом с Микеланджело.

Соч. Г.: Gallilei G., Le opere. Edizione nationale, v. 1—20, Firenze, 1890—1909; Pensieri, motti e sentenze, tratti dalla editione nationale delle opere da A. Favaro, Firenze, 1910; в рус. пер. — Диалог о двух главнейших системах мира, птоломеевой и коперниковой, М. — Л., 1948; Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки, относящихся к механике и местному движению, М. — Л., 1934; Рассуждение о телах, пребывающих в воде, и тех, которые в ней движутся, в сб.: Начала гидростатики, М. — Л., 1933; Послание к Франческо Инголи, в сб.: Галилео Галилей (1564—1642).

Сб., посвящ. 300-летней годовщине со дня смерти, М. — Л., 1943.

Лит.: Галилео Галилей (1564—1642). Сб., посвящ. 300-летней годовщине со дня смерти, М. — Л., 1943 (статьи акад. С. И. Вавилова, акад. А. Н. Крылова и др.); Выгодский М. Я., Галилей и инквизиция, М. — Л., 1934; Ольшки Д., История научной литературы на новых языках, пер. с нем., т. 3, М. — Л., 1933; Wohlwill E., Galilei und sein Kampf für die kopernikanische Lehre, Bd 1—2, Lpz. — Hamburg, 1909—26; Lämmel R., Galilei im Licht des zwanzigsten Jahrhunderts, B., 1927; Nelli G. B. C., Vita e commercio litterario di G. Galilei, v. 1—2, Losanna, 1793; Duhem P., Études sur Léonard de Vinci. 3 série — Les précurseurs parisiens de Galilei, P., 1913; Banfi A., G. Galilei, Milano, 1949; Ronchi V., Galileo e il cannocchiale, Udine, 1942; Carli A. e Favaro A., Bibliografia galileiana, Firenze, 1896.

ГАЛИЛЕ́ЙСКИЙ ЧЕ́РЕП — череп ископаемого человека. Найден в 1925 при раскопках стоянки эпохи *мустьерской культуры* (см.) близ селения Табга (Палестина) в пещере Мугарет-эль-зуттие. Сохранились лобная кость и прилегающие части клиновидной. Наряду со сплошным надглазничным валиком, характерным для неандертальского человека, Г. ч. имеет прямой лоб, что ставит его в число переходных форм между неандертальским (см. *Неандертальцы*) и современным человеком.

ГАЛИЛЕ́Я — область на С. Палестины, прилегающая к Средиземному морю. По решению ООН от 29 ноября 1947 восточная часть Г. вошла в состав еврейского государства Израиль, а западная должна войти в состав арабского государства. Население — арабы и евреи — занимается разведением фруктов, овощей, зерновых и масличных культур. Наибольшее значение имеет Эздрелонская долина на южной окраине Г., по к-рой проходит автострада Хайфа — Багдад (Ирак) и нефтепровод Киркук (Ирак) — Хайфа.

ГАЛИЛЕ́Я ПРЕОБРАЗОВА́НИЯ — соотношения, связывающие пространственные и временные координаты в двух разных инерциальных системах отсчёта для одного и того же физического явления, основанные на предположении о том, что скорость передачи взаимодействия тел бесконечно велика. Положение тела в момент времени t характеризуется координатами x, y, z в системе координат, связанной с каким-либо телом K, к-рое называется *системой отсчёта* (см.). Координаты x, y, z — расстояния от трёх координатных плоскостей, выражающиеся через их отношения к длине масштабной линейки, покоящейся в K, а интервал времени t измеряется числом циклов периодического процесса, совершающегося в K (напр. числом колебаний маятника, подвешенного в K). Существует бесчисленное множество разнообразных систем отсчёта. Инерциальной системой отсчёта называется такая, в которой выполняется закон инерции; в этой системе тело, взаимодействия к-рого с другими телами скомпенсированы, покоится или движется равномерно и прямолинейно.

Для одного и того же явления координатам x, y, z в момент t в системе K в какой-либо другой системе K' будут соответствовать координаты x', y', z' и время t', причём между ними существуют связи в виде:

$$x' = f_1(x, y, z, t);\ y' = f_2(x, y, z, t);\ z' = f_3(x, y, z, t);\ t' = f_4(x, y, z, t). \quad (1)$$

Если принять, что $t' = t$, и обозначить скорость K' относительно K через v (слагающие по осям координат v_x, v_y, v_z), то в инерциальных системах отсчёта формулы (1) при выборе ортогональных декартовых систем координат, одинаковых единиц измерения времени и расстояний и при совпадении координат x, y, z и x', y', z' в момент $t = t' = 0$ напишутся в виде:

$$x' = x - v_x t;\quad y' = y - v_y t;\quad z' = z - v_z t;\quad t' = t; \quad (2)$$

соотношения (2) и есть Г. п. Эти преобразования относятся лишь к механич. движениям тел с небольшой (в сравнении со скоростью света) скоростью, и попытки применения их к другим, более сложным процессам (напр. к электромагнитным явлениям) привели к выводу об ограниченности Г. п. и о необходимости замены их более точными соотношениями (см. *Лоренца преобразования*).

Лит.: Ландау Л. Д. и Лифшиц Е. М., Теория поля, 2 изд., М. — Л., 1948; Зоммерфельд А., Механика, пер. с нем., М., 1947.

ГАЛИЛЕ́Я ПРИ́НЦИП ОТНОСИ́ТЕЛЬНОСТИ — положение о том, что механич. процессы при одинаковых начальных условиях протекают совершенно одинаково во всех инерциально движущихся системах.

Факт одинаковости законов механических явлений в инерциальных системах был установлен Г. Галилеем в 1636. Сам Галилей в своих «Диалогах» это положение поясняет на примере явлений, происходящих под палубой корабля, к-рый покоится или движется (в отношении Земли) с любой скоростью, равномерно и прямолинейно: «...заставьте привести в движение корабль с какой угодно быстротой. Если движение равномерно, то Вы не заметите ни малейшей перемены во всех указанных действиях и ни по одному из них не в состоянии будете судить, движется корабль или стоит на месте... Бросая вещь товарищу, Вам не нужно с большей силой бросать ее, если он будет около носа корабля, Вы же около кормы, чем наоборот. Капли будут падать, как прежде, в нижний сосуд, и ни одна не упадет по направлению к корме, несмотря на то, что в то время как капля находится в воздухе, корабль уходит вперед на несколько локтей...». Г. п. о. находит математич. выражение в требовании инвариантности основных уравнений механики относительно т. н. преобразований Галилея (см. *Галилея преобразования*), т. е. в сохранении формы уравнений. При этом предполагается, что скорость тела в какой-либо одной системе равна сумме скорости тела в другой системе и скорости этой системы относительно первой. Можно показать, что это правило сложения скоростей включает предположение о бесконечной скорости передачи взаимодействия от одного тела к другому.

Пусть K и K' — две инерциальные системы. Координаты пространства и времени какого-либо движущегося тела в K и K' связаны согласно преобразованиям Галилея соотношениями:

$$x' = x - v_x t;\ y' = y - v_y t;\ z' = z - v_z t;\ t' = t. \quad (1)$$

Предположим далее, что движущиеся тела с массами $m_1, m_2, \ldots m_i$ образуют систему n тел, имеющую потенциальную энергию φ, зависящую только от координат тел. Тогда уравнения механики в K-ой системе для i-го тела запишутся в виде:

$$m_i \frac{d^2x_i}{dt^2} = -\frac{\partial \varphi}{\partial x_i};\ m_i \frac{d^2y_i}{dt^2} = -\frac{\partial \varphi}{\partial y_i};\ m_i \frac{d^2z_i}{dt^2} = -\frac{\partial \varphi}{\partial z_i}. \quad (2)$$

В классич. механике масса считается величиной постоянной, потенциальная энергия зависит от разностей координат взаимодействующих тел. Поэтому массы и потенциальная энергия являются инвариантами или скалярами по отношению к преобразованиям Галилея (1), т. е. величинами, не меняющимися, когда эти преобразования применяются. Тогда уравнения (2) при помощи (1) преобразуются к виду:

$$m_i \frac{d^2x_i'}{dt^2} = -\sum_{k=1}^{k=n} \frac{\partial \varphi}{\partial x_k} \cdot \frac{\partial x_k}{\partial x_i'} = -\frac{\partial \varphi}{\partial x_i'},$$

$$m_i \frac{d^2y_i'}{dt^2} = \frac{\partial \varphi}{\partial y_i'};\ m_i \frac{d^2z_i'}{dt^2} = -\frac{\partial \varphi}{\partial z_i'}. \quad (3)$$

Система уравнений (3) в штрихованных координатах имеет такой же вид, что и уравнения (2), т. е. инвариантность уравнений механики доказана.

Дальнейшие открытия в области физики (гл. обр. в электродинамике и оптике движущихся тел) показали ограниченность Г. п. о. и привели к созданию теории относительности, основывающейся на более общем принципе относительности (см. *Относительности теория*).

Лит.: Галилей Г., Диалог о двух главнейших системах мира, птоломеевой и коперниковой, пер. [с итал.], М. — Л., 1948; Ландау Л. Д. и Лифшиц Е. М., Теория поля, 2 изд., М. — Л., 1948.

ГАЛИ́МОВ, Валиахмет Гирфанович (р. 1909) — советский актёр и режиссёр. Народный артист БАССР и заслуженный артист РСФСР. По национальности татарин. Член ВКП(б) с 1941. По окончании театрального училища в Уфе в 1930 был принят в труппу Башкирского театра драмы; с 1937 — режиссёр; в 1942—45 — художественный руководитель театра. Актёрское мастерство Г. сформировалось в работе над образами русской классической и советской драматургии — Хлестаков («Ревизор» Н. Гоголя), Жадов («Доходное место» А. Островского), Стефан («Под каштанами Праги» К. Симонова), Гата («Семья Аллана» Г. Мухтарова) и др. Большое творческое достижение Г. — роль Володи Ульянова в пьесе «Семья» И. Попова (1950).

В числе постановок Г. — крупные спектакли Башкирского академического театра драмы: «Кара-Юзляр» по повести М. Гафури (1938), «Нашествие» Л. Леонова (1942) и др. Г. преподаёт в Уфимском театральном училище.

ГАЛИ́МОВ, Салям (псевдоним — Салям Галим; 1911—39) — башкирский советский поэт. Родился в крестьянской семье. Батрачил у кулаков, был сельским учителем и селькором. В 1938 окончил Башкирский педагогич. институт. Печататься начал в 1930. Г. воспевал расцвет своей родины, героич. труд башкирского народа — «вышущенного на свободу сокола» — в дружной семье братских народов СССР. Стихи Г., овеянные романтикой трудовых подвигов и творческих успехов советских людей в годы сталинских пятилеток, отличаются яркостью и свежестью изобразительных средств (поэма «Утро республики», 1936, стих. «Памятник», «Ленин», 1932, «Сын Мирона», 1934, и др.). Г. перевёл на башкирский язык поэму А. С. Пушкина «Цыганы» и произведения советских поэтов («Гренаду» М. Снетлова, «Смерть пионерки» Э. Багрицкого и др.).

Соч. Ғ.: Сәлəм Ғ. Һайланма əсəрҙəр, Өфө, 1945; Тревога, Өфө, 1932; Тревогаһын һуң, Өфө, 1934; Шоңҡар, Өфө, 1936; Һөйөү, Өфө, 1937.

Лит.: Шəрки З., Ғ. Сəлəм (1911—1939), в кн.: Һайланма əсəрҙəр, Өфө, 1945.

ГАЛИ́МОВ, Хабир Латыпович (р. 1905) — советский певец (лирико-драматический тенор). Заслуженный артист РСФСР и БАССР. Член ВКП(б) с 1945. По происхождению крестьянин, Г. первоначально выдвинулся в деревне на народных праздниках как певец с ярко жанровой и драматической манерой исполнения национальных песен. После окончания в 1938 башкирской студии при Московской консерватории Г. выступает на сцене Башкирского театра оперы и балета в Уфе в главных партиях башкирских и других национальных опер. Награждён орденом «Знак Почёта».

ГАЛИМО́КНЕМИС (Halimocnemis) — род растений сем. маревых. Сочные однолетние солянки с узкими толстоватыми листьями с колючками на конце. Известно 12 видов Г., преимущественно в Азии. В СССР — 11 видов Г., растущих на солонцах, солончаках и песках большей части Средней Азии и на Ю.-В. Европейской части СССР. Многие виды Г. являются нажировочным кормом для верблюдов и овец.

ГАЛИСИ́ЙЦЫ (гальеги) — народность, живущая на С.-З. Испании, в провинциях Корунья, Луго, Оренсе и Понтеведра. Численность ок. 2,6 млн. чел. (1945). Преобладающий среди Г. антропологический тип — средиземноморский (см. *Средиземноморская раса*). Язык Г. («гальего») представляет собой несколько испанизированное наречие португальского языка. Основными занятиями галисийских крестьян, владеющих карликовыми участками земли, являются земледелие (кукуруза, рожь, бобовые), огородничество (картофель, лук, капуста), садоводство, виноградарство, животноводство. Сельскохозяйственная техника находится на очень низком уровне (примитивные однолемешные плуги, деревянные бороны). Обнищание деревни вызывает постоянное переселение Г. в города и другие области Испании. На побережье Атлантического океана значительная часть Г. занимается рыболовством, главным образом ловлей сардин; многие Г. работают также в горной, судостроительной и рыбоконсервной промышленности.

По культурно-бытовым особенностям Г. заметно отличаются как от испанцев, так и от португальцев; очень своеобразны, в частности, сохранившиеся в нек-рых местах Галисии жилища бедняков — круглые хижины с конической соломенной крышей («палазас»). В прибрежных посёлках рыболовов часто встречаются свайные постройки. Богато и разнообразно устное народное творчество Г., особенно их песни и народные повести юмористич. содержания. Большинство населения оказывает поддержку партизанским отрядам, ведущим в горах Галисии активную борьбу с франкистским режимом.

ГАЛИ́СИЯ — область на С.-З. Испании; включает 4 провинции — Корунья, Луго, Оренсе, Понтеведра. Площадь 29,2 тыс. *км*². Население 2699,9 тыс. чел. (1950), говорящих на галисийском наречии португальского языка.

Природа. Рельеф Г. — древние массивы, сложенные кристаллич. породами. Преобладающая высота местности 300—600 *м*, на В. — до 1800 *м*. Склоны гор пологие, вершины округлённые. Долины рек преимущественно широкие (в приморской зоне — ущелья). Побережья сильно изрезаны заливами — риасами (удобные гавани). Климат океанический, тёплый, ровный, влажный. Средняя температура января ок. +7, +10°, средняя температура июля ок. +20°. Годовое количество осадков 1000—2000 *мм*. Главная река — Миньо. Малоплодородные, грубоскелетные, местами полуболотные почвы. Много торфяников. В растительном покрове преобладают высокие кустарниковые заросли из вересков и дрока и луга; всюду отдельными участками — леса (во внутренних районах — берёза, дуб, каштан; в приморской зоне — сосна, вечнозелёные дубы, *маквис*, см.).

Хозяйство. Экономика Г. носит аграрный характер. Имеются значительные запасы цинковых, оловянных и вольфрамовых руд, но разрабатываются они слабо; лишь во время второй мировой войны для поставок гитлеровской Германии были форсированы разработки олова и вольфрама. Обрабатывающая пром-сть развита слабо; в крупных портовых городах — Ла-Корунья (124 тыс. жит. в 1948) и Виго (132 тыс. жит.) — рыбоконсервная и другие отрасли пищевой пром-сти; в военном порту Эль-Ферроль, фактич. контроль над к-рым (как и над многими другими военными базами и портами Испании) находится в руках США, — судостроительные верфи.

Бо́льшая часть земли в руках помещиков, к-рые сдают её крестьянам в аренду за высокую плату. У крестьян средний размер надела — менее $^1/_3$ *га*. В с. х-ве преобладает животноводство (крупный рогатый скот, свиньи). В низменных районах — посевы кукурузы, ржи, ячменя, овса. В предгорьях — фруктовые сады, виноградники. На побережье — рыболовство (сардины).

И с т о р и я. В древности Г. была населена кельтскими племенами. Завоевание Г. римлянами началось в середине 2 в. до н. э., но благодаря упорному сопротивлению её населения Г. была превращена в римскую провинцию лишь при Августе, в 1 в. до в. э. В 409 завоёвана германским племенем свевов, а в 582 — *вестготами* (см.). В 718—909 входила в состав королевства Астурии, затем — королевства Леон, к-рое в 1037 объединилось с Кастилией. Города в экономически отсталой Г. были слабо развиты. Феодальная раздробленность и усобицы, господствовавшие в 14—15 вв., привели к сильному разорению Г. После объединения Испании в конце 15 в. Г. была лишена права посылать своего представителя в кортесы и полностью утратила политич. значение.

Во время французской оккупации Испании, 1807—1814, галисийские герильясы (партизаны) в янв. — июне 1809 изгнали французские войска из Г. В 1815 в г. Ла-Корунье в Г. было поднято восстание генералом Порлье в защиту конституции 1812 против абсолютистского режима Фердинанда VII. В окт. 1934 пролетариат Г. участвовал во всеобщей забастовке, охватившей большинство областей Испании. После установления в Испании фашистской диктатуры Франко в результате фашистского мятежа и итало-германской интервенции 1936—39 в Г., как и во всей Испании, растёт народное сопротивление кровавому франкистскому режиму.

ГАЛИ́Т — минерал, см. *Каменная соль*.

ГА́ЛИФАКС — город, порт и крупная военно-морская база Канады на Атлантическом океане, административный центр провинции Новая Шотландия. Г. расположен на далеко вдающемся в Атлантический океан полуострове, у глубокой незамерзающей бухты. Конечный пункт трансконтинентальной железной дороги. 70 тыс. жит. (1941). В промышленности занято 7,1 тыс. чел., продукция — 42,1 млн. долл. (1945). Главные отрасли — судостроение и судоремонт, деревообрабатывающая, холодильная, рыбная, сахарорафинадная. Одна из важнейших рыболовных баз Канады. Аэропорт и военно-воздушная база, арсенал. Судооборот Г. превышает 3,5 млн. рег. *т* (1946). Ввоз разнообразных промышленных товаров, угля; вывоз рыбы, лесопродуктов, бумаги, яблок, картофеля. Значение порта особенно возрастает зимой, когда река и залив св. Лаврентия покрываются льдом.

ГА́ЛИФАКС — город в Средней Англии, в графстве Йоркшир. 98 тыс. жит. (1950). Ж.-д. станция. Г. еще в 18 в. стал центром суконной пром-сти. Ныне первое место занимает производство тонких шерстяных тканей, за ним следует суконное и ковровое. Имеются также предприятия хлопчатобумажные, вискозного шёлка и по производству оборудования для текстильной промышленности. В окрестностях Г. — угольные шахты.

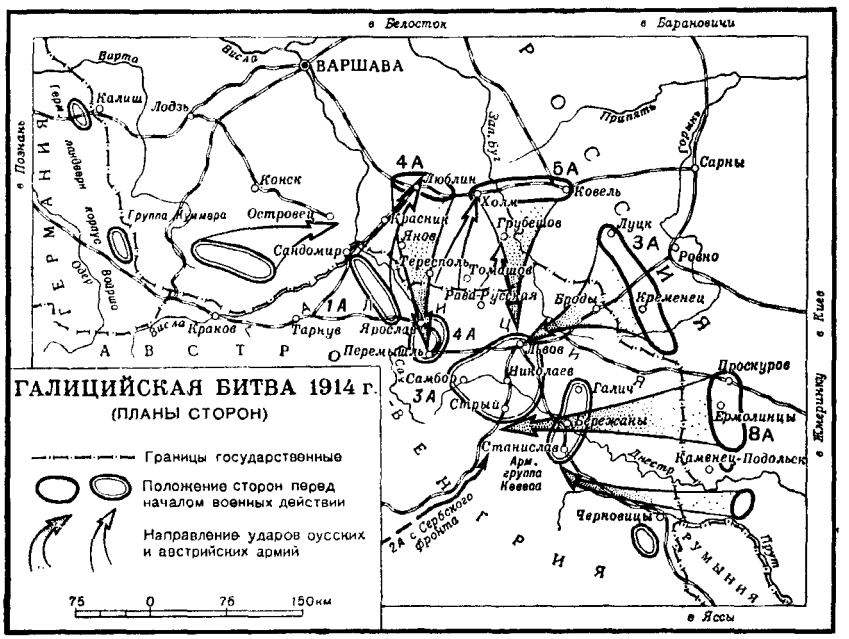
ГА́ЛИФАКС, Эдуард Фредерик Вуд, лорд Ирвин (р. 1881) — английский реакционный государственный деятель, один из лидеров консервативной партии, ярый враг СССР.

В 1910—26 — член палаты общин, затем — палаты лордов. Неоднократно занимал министерские посты. В 1926—31 на посту вице-короля Индии беспощадно подавлял национально-освободительное движение индийского народа. С ноября 1937 по март 1938 — заместитель премьер-министра. В ноябре 1937 посетил Германию и встретился с Гитлером, к-рому от имени английского правительства предложил заключить широкое экономическое и политическое соглашение на основе присоединения Англии и Франции к «оси Берлин — Рим» и создания антисоветского блока империалистических государств. Поощряя агрессивные планы германских фашистов, с тем чтобы направить их агрессию против Советского Союза, Г. заявил Гитлеру, что Англия одобрит захват Германией Данцига, Австрии и Чехословакии. С марта 1938 по декабрь 1940 Г.—министр иностранных дел. Один из руководителей антисоветской политики сговора с фашистскими агрессорами, завершившегося *Мюнхенским соглашением* (см.). В январе 1939 вместе с премьер-министром Н. Чемберленом посетил Рим, где договорился с Муссолини об открытом выступлении Англии на стороне фашистской Германии и Италии, проводивших вооружённую интервенцию против Испанской республики. После этого последовало признание Англией де-юре фашистского правительства Франко в Испании. Г. весной и летом 1939 руководил в качестве министра иностранных дел предпринятыми с целью обмана общественного мнения переговорами с Советским Союзом; одновременно вёл секретные переговоры с гитлеровскими эмиссарами о заключении англо-германского союза для раздела мира и сфер влияния гл. обр. за счёт СССР и развязывания агрессивной войны против СССР. Во время советско-финской войны (1939—40), когда англо-французские правители готовились к нападению на СССР, Г. открыто выступал за организацию экспедиционного корпуса в помощь белофиннам. В 1940—46 — посол в Вашингтоне, где проводил политику, способствовавшую установлению зависимости Англии от США.

ГАЛИФФЕ, Гастон (1830—1909) — французский генерал, палач Парижской Коммуны 1871. Участвовал в Крымской войне (1853—56), австро-итало-французской войне (1859), в интервенции против Мексиканской республики (1861—67). Во время франко-прусской войны 1870—71 попал при Седане в плен к пруссакам и был освобождён специально для участия в борьбе против Парижской Коммуны. Командуя кавалерийской бригадой армии *версальцев* (см.), Г. выделялся даже среди палачей Коммуны особой жестокостью в расправе с коммунарами. Его имя стало нарицательным как имя кровавого палача рабочего класса. В 1872 Г. жестоко подавил восстание арабов в Алжире. В дальнейшем занимал многие видные военные посты, в 1899—1902 был военным министром в кабинете Вальдек-Руссо, где с ним сотрудничал «социалист» *Мильеран* (см.).

ГАЛИЦИ́ЙСКАЯ БИ́ТВА 1914 — крупнейшее сражение в начальном периоде *первой мировой войны 1914—18* (см.) русских и австро-венгерских армий в Польше и Галиции между рр. Вислой и Днестром, закончившееся разгромом австро-венгерских армий. Г. б. началась в августе 1914, в то время, когда на западноевропейском театре войны завязалось *Пограничное сражение* (см.) в Арденнах, в низовьях р. Самбры и у Монса, в к-ром французские армии терпели поражение. Русское верховное главнокомандование, стремясь выполнить обязательства перед Францией и оттянуть на себя германские силы, не считаясь со степенью готовности своих войск, начало активные военные действия, что и привело на Сев.-Зап. фронте к *Восточно-Прусской операции 1914* (см.) и на Юго-Зап. фронте—к Г. б. Целью

операций русских войск в Галиции было нанести поражение австро-венгерским войскам и воспрепятствовать их отходу на юг за Днестр и на запад к Кракову. Общий замысел операции Юго-Зап. фронта, основанный на неправильных предположениях о линии развёртывания австро-венгерских сил, сводился к концентрическим ударам 4-й и 5-й армий из района Люблина и Холма на Перемышль и Львов, а 3-й и 8-й армий из района Ровно и Проскуров на Львов и Стрый. Главные удары, по плану операции, наносили фланговые 4-я и 8-я армии.



Г. б. протекала 33 дня, с 18 (5) августа по 21 (8) сентября, на фронте сначала в 320 *км*, а затем до 400 *км* и вылилась в ряд взаимосвязанных операций: 1) *Люблин-Холмскую операцию 1914* (см.) 4-й и 5-й русских армий против 1-й и 4-й австр. армий, охватывающую встречное сражение у *Красника* (см.) и *Томашовское сражение 1914* (см.); 2) *Галич-Львовскую операцию 1914* (см.), охватывающую сражения на *Золотой Липе* (см.) и *Гнилой Липе* (см.); 3) *Городокское сражение 1914* (см.) и 4) преследование разгромленных австро-венгерских войск с выходом русских войск к р. Дунаец и к Карпатам 12 (30) авг. — 21 (8) сент. В Г. б. со стороны русского Юго-Западного фронта приняли участие 4-я, 5-я, 3-я, 8-я армии (всего 46 пехотных и 18 кавалерийских дивизий), а в Городокском сражении и 9-я армия. Со стороны Австро-Венгрии участвовали: 1-я, 4-я, 3-я армии, армейская группа Кевеса (всего 33 пехотных и 12 кавалерийских дивизий); в ходе Г. б. была введена 2-я австр. армия.

Австро-венгерское командование, развернув свои силы на фронте Савдомир, Перемышль, Львов, Галич, намечало нанести главный удар по не закончившим сосредоточение 4-й и 5-й русским армиям на Люблин и Холм. Запоздание в развёртывании русских армий на фронте Люблин, Холм и численное превосходство на этом направлении австрийских войск создавали им благоприятные условия для наступления. Наоборот, на Львовско-Галичском участке австро-венгерские армии сами запаздывали с сосредоточением, особенно 2-я армия, перебрасываемая с Сербского фронта; русские имели здесь почти двойное превосходство в силах.

Г. б. началась 18 (5) авг. наступлением 8-й русской армии на Стрый. 23 (10) авг. перешли в наступление остальные армии Юго-Западного фронта и одновременно — австро-венгерские армии. На фронте Красник, Томашов началось встречное сражение 1-й и 4-й австр. и 4-й и 5-й русских армий. Имея превосходство в силах и более выгодное оперативное положение, австро-венгерские войска вынудили русских отойти к Люблину и Холму, но и сами не были в состоянии развить свой успех, понеся при этом громадные потери. Австрийцы рассчитывали, что на восточном участке им удастся сковать русские армии. Ошибочность этого расчёта стала очевидной с завязкой сражения на р. Золотой Липе. 8-я и 3-я русские армии, начав 19 (6) авг. успешное наступление, 26 (13) авг. завязали сражение на рубежах р. Золотая Липа и р. Гнилая Липа и, нанеся противнику тяжёлое поражение, отбросили его к западу. Введённая в бой 2-я австр. армия не изменила обстановки; 2 сент. (20 авг.) русские заняли Галич и 3 сент. (21 авг.) — Львов. Австро-венгерские армии вынуждены были отойти на городокские позиции. Тяжёлое положение на восточном участке вынудило австро-венгерское командование отказаться от плана разгрома 4-й и 5-й русских армий и перебросить значительную часть сил с холмского на львовское направление для выручки 3-й австр. армии. К этому времени вновь сформированная 9-я русская армия, развернувшаяся западнее Люблина, создала благоприятную обстановку для наступления против 1-й и 4-й австр. армий. 6—11 сент. (24—29 авг.) развернулось Городокское сражение. Успешный переход 2—4 сент. (20—22 авг.) в наступление 9-й, 4-й и 5-й русских армий Юго-Зап. фронта вынудил австро-венгерские армии к поспешному отходу. В Городокском сражении русские 8-я и 3-я армии разбили австро-венгерские войска и отбросили их за р. Сан. С 12 по 21 сент. (с 30 авг. по 8 сент.) проводилось общее (с нек-рым опозданием) преследование отходящих по всему фронту австро-венгерских войск, в результате к-рого противник был отброшен за р. Дунаец и к Карпатам; австрийская крепость Перемышль была блокирована русскими армиями. Операция Юго-Зап. фронта в Галиции закончилась поражением австро-венгерских армий, к-рые потеряли до 400 тыс. чел., из них 100 тыс. пленными. Потери русских составили до 230 тыс. чел.

В итоге Г. б. русские войска заняли Галицию и создали условия для вторжения в Венгрию, разрушили планы Германии и Австро-Венгрии не только на восточноевропейском, но и на западноевропейском театре войны. Немцы вынуждены были спасать своего союзника Австро-Венгрию, выделяя для этого силы и ослабляя тем свои удары на западноевропейском театре войны. После Г. б. правительствам центральных держав стало ясно, что они не располагают достаточными силами для активных действий, и это вы-

нудило их ускорить привлечение на свою сторону Болгарии и Турции. После Г. б. австро-венгерские армии не представляли уже серьёзной силы до самого окончания первой мировой войны.

Лит.: Зайончковский А. М., Мировая война 1914—1918 гг., т. 1, 3 изд., М., 1938; Коленковский А. К., Маневренный период первой мировой империалистической войны 1914 г., М., 1940; Таленский Н. А., Первая мировая война 1914—1918 гг. (Боевые действия на суше и на море), М., 1944.

ГАЛИЦИЙСКОЕ КРЕСТЬЯ́НСКОЕ ВОССТА́НИЕ 1846 — антифеодальное восстание крестьян в *Галиции* (см.), части польских и украинских земель, захваченных Австрией. Г. к. в. было следствием глубокого кризиса феодально-крепостнических отношений в Галиции, особенно обострившегося в связи с катастрофическим неурожаем в 1844 и 1845 в Зап. Галиции. Уже осенью 1845 произошёл ряд стихийных выступлений крестьянства.

Польские шляхетско-буржуазные демократы, пытаясь использовать назревавшее Г. к. в. для борьбы за национальное освобождение от австрийского гнёта, подготовили в феврале 1846 восстание в Краковской республике (см. *Краковское восстание 1846*), а также выступления шляхетских повстанцев в ряде мест Западной Галиции. Вспыхнувшее 18 февраля восстание крестьян в Тарнувском округе охватило вскоре бо́льшую часть Зап. Галиции (Тарнувский, Бохумский, Ясельский, Сандецкий, Санокский, Жешувский округа). Крестьяне разгромили более 200 помещичьих усадеб, повсеместно прекратили исполнение феодальных повинностей. Движение носило неорганизованный, стихийный характер. Лишь в нескольких местах крестьянами были созданы вооружённые отряды (Якуба Шели, Кориги и др.).

В ходе Г. к. в. сказалась оторванность большинства польских шляхетско-буржуазных демократов от крестьянства. Они не поставили аграрную революцию условием национального освобождения, не выдвинули требования ликвидации крепостничества и передачи земли крестьянам и отшатнулись от Г. к. в. ввиду его боевого антифеодального характера.

Г. к. в. шло под лозунгами отмены крепостной зависимости, распределения помещичьей земли между крестьянами и обратилось прежде всего против непосредственных угнетателей крестьян — шляхты. В ряде мест вооружённые крестьяне рассеивали группы повстанцев — шляхтичей. Лишь в Краковской республике (повстанческое национальное правительство которой 22 февраля обратилось к польскому народу с манифестом об отмене феодальных повинностей и передаче крестьянам их земли) и в предгорьях Карпат (с. Хохолов) крестьяне выступили с лозунгом поддержки национально-освободительного движения.

Австрийские власти, стремясь ослабить польское национально-освободительное движение, не препятствовали борьбе крестьян против шляхты. Но уже в начале марта, когда крестьяне перебили часть шляхты, а другие группы шляхты в страхе перед восставшим народом изменнически присоединились к австрийцам, последние послали крупные военные силы для подавления Г. к. в. 13 апр. австрийское правительство издало манифест, отменявший некоторые второстепенные повинности, но оставлявший в силе основную повинность — барщину. Ответом явился новый подъём крестьянского движения. Несмотря на стойкое сопротивление крестьян, австрийцы кровавыми расправами и расстрелами подавили Г. к. в. Галицийское крестьянское восстание получило широкий отголосок в Королевстве Польском, Силезии и Чехии.

Сущность Г. к. в., как антифеодального, была следующим образом раскрыта Марксом: «Для галицийских крестьян... вопрос собственности сводится к превращению феодальной земельной собственности в мелкобуржуазную земельную собственность. Он имеет для них тот же смысл, как и для французского крестьянства 1789 г.» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 5, стр. 208).

Лит.: Миллер И., Накануне отмены барщины в Галиции. (Из истории идейно-политической борьбы в польском обществе в 30—40-х годах XIX столетия), «Ученые записки Института славяноведения», 1949, т. 1; Kieniewicz G., Galicja w 1846—1848 rr., в кн.: W stulecie Wiosny ludów, t. 1, Warszawa—Łódź, 1948; Limanowski B., Historja ruchu rewolucyjnego w Polsce w 1846 r., Kraków, 1913.

ГАЛИ́ЦИЯ — территория, захваченная Австрией в 1772, при первом разделе Речи Посполитой, охватывающая современные Львовскую, Дрогобычскую, Станиславскую и Тернопольскую области Украинской ССР, Жешувское и бо́льшую часть Краковского воеводства Польши. Эта территория получила искажённое латинизированное название «Королевства Галиция и Лодомерия». В раннефеодальный период бо́льшая (украинская) часть Г. — *Галичина* (см.)—входила в состав *Галицко-Волынского княжества* (см.).

Социально-экономич. строй Г. после захвата её Австрией не претерпел существенных изменений. Г. была областью с отсталыми, феодально-крепостническими производственными отношениями. Таким же был общественный строй и австрийской монархии. Проведённые в Австрии, в том числе и в Г. (в 80-х гг. 18 в.), реформы несколько смягчили остроту крепостнич. законодательства (за крестьянами было признано право выхода, ограничен произвол вотчинного суда, декларировано ограничение феодальных повинностей и т. д.). Но в то же время австрийское абсолютистское государство было более сильным и надёжным стражем интересов галицийских помещиков, чем распадающаяся государственность Речи Посполитой. В период с конца 18 — середины 19 вв. происходит загнивание феодально-крепостнич. отношений в Г. Крестьянство, в подавляющем большинстве малоземельное или безземельное, жило в безысходной нужде, крестьянские хозяйства были истощены хищнической эксплуатацией и экономически деградировали. Помещичье крупное хозяйство, основанное на барщинном труде и производстве хлеба на продажу, после отрыва Г. от Речи Посполитой и установления таможенных кордонов лишилось рынков сбыта продукции и зашло в тупик. Промышленность в Г. была ничтожной, цеховое ремесло находилось в упадке. Основанные помещиками мануфактуры базировались на барщинном крестьянском труде и после крестьянской реформы 1848 почти полностью развалились. Острота кризиса феодальных отношений усиливалась положением Г. в составе Австрии как колонии. Австрийское правительство рассматривало Г. в качестве аграрного придатка империи, сковывало развитие производительных сил страны; воинская повинность и финансовая эксплуатация Г. австрийским правительством ложилась дополнительным бременем на плечи галицийского крепостного крестьянства.

Классовые противоречия переплетались в Г. с противоречиями национальными. Оторванные от основных украинских и польских земель украинские и польские области Г. были искусственно, с целью натравливания одних народов на другие, объединены в многонациональную провинцию в составе многонациональной габсбургской монархии. Этнографич. граница между западной — польской частью Г. и

восточной — украинской проходила по рр. Вислоку и Сану; территория украинской части составляла около $^2/_3$ всей территории Г. В середине 19 в. из 5 млн. населения Г. украинцев было 45%, поляков—43%. Господствующий класс составляли польские, частью украинские помещики. Украинский народ в Г. жил в условиях жесточайшего национального гнёта; украинский язык, культура преследовались; униатская церковь способствовала нарушению связей украинцев Г. с основной массой украинского народа и братским русским народом. Если в первое время после захвата Г. австрийское правительство стремилось к прямой германизации страны и развивало немецкую колонизацию Г., то в дальнейшем, убедившись в нереальности этих попыток, оно перешло к политике натравливания друг на друга обоих славянских народов Г., одновременно подавляя и угнетая тех и других.

Политика австрийской монархии не могла, однако, разрушить вековые связи и дружбу русского и украинского народов. Украинское население Г. стремилось к воссоединению украинских земель и союз с русским народом рассматривало как важное условие, способствующее успеху революционно-освободительной борьбы.

Борьба крепостного крестьянства против феодального строя проявлялась в Г. в ряде локальных восстаний (в 1819, 1824, 1832). Особенного размаха достигла она в 1846. Галицийское крестьянское восстание 1846 охватило почти всю Западную Г., сильное брожение было в Восточной Г. Хотя австрийскому правительству удалось подавить это восстание, но сохранить феодальную, барщинную систему оно было не в силах. Начало революции 1848, охватившей всю Европу, в том числе и Австрию, ознаменовалось сильным подъёмом революционного движения в Г. Австрийское правительство вынуждено было объявить в апреле 1848 об отмене барщины. Крестьянская реформа в Г. опередила реформу во всей империи на четыре с лишним месяца.

1846—48 гг. были ознаменованы широким развитием польского национально-освободительного движения. Но оно оказалось в стороне от крестьянского движения. Шляхта была враждебна революции. Узость социальной базы польского буржуазно-демократич. движения определила неудачу *Краковского восстания 1846* (см.). После подавления восстания Краковская республика (Венским конгрессом Краков был выделен в самостоятельную республику) была упразднена и Краков присоединён к Г. События 1848 показали, что польские буржуазные демократы пренебрегали справедливыми национальными требованиями украинского народа, выдвигая лозунг восстановления Польши в границах 1772. Польская либеральная буржуазия и помещики, занимавшие великодержавные националистические позиции, пытались отрицать национальную самобытность украинского народа. Контрреволюционная украинская Головная Рада, возглавленная высшим униатским клиром, поддерживавшая Габсбургов, пыталась овладеть руководством развивавшегося украинского национального движения. Выступления народных масс в 1848 в Г. происходили стихийно, что облегчало контрреволюционному австрийскому командованию их подавление. Наиболее значительными среди этих выступлений были восстания городской бедноты в Кракове (26 апр. 1848) и во Львове (1—2 нояб. 1848). Во Львове на баррикадах боролись совместно украинские и польские рабочие и ремесленники.

В 60-е гг. 19 в. австрийское правительство пошло на сделку с польскими помещиками Г., предоставив им командные позиции в управлении краем. И. В. Сталин приводил систему управления в Г. как пример особой, чисто австрийской системы — «выделить некоторые национальности и давать им привилегии, чтобы затем справиться с остальными» (Соч., т. 5, стр. 255). Украинское население Г. оказалось под двойным национальным гнётом. Это привело к широкому развитию украинского национального движения в Г., а также к движению галицийской интеллигенции за сближение с русским народом. Борьбу вела «... сельская буржуазия угнетённой нации против помещиков господствующей нации» (Сталин И. В., Соч., т. 2, стр. 305). И. В. Сталин особенно отмечал массовый характер украинского национального движения в Г. Видную роль в развитии украинской национальной культуры Г., в пробуждении классового самосознания украинских трудящихся масс сыграл великий поэт-революционер И. *Франко* (см.). Франко боролся против гнёта польской шляхты, отстаивал интересы трудящихся масс, проводил идею воссоединения украинского народа, за что подвергался политич. преследованиям.

Крестьянская реформа 1848 определила развитие капитализма в с. х-ве Г. по прусскому пути. Помещичье землевладение было полностью сохранено; в руках помещиков осталось 44,4% всей земли, в том числе 25% пахотной и 91% лесов. Крестьянство задыхалось от безземелья, процесс разорения его средних слоёв шёл быстрыми темпами. К 90-м гг. 19 в. было 46% безземельных крестьян или с карликовым наделом менее 2 моргов (морг=0,58 *га*); эти крестьяне превращались в батраков или «в рабочих с наделом». Капиталистич. эксплуатация крестьянства в Г. сочеталась с пережитками чисто крепостнического феодального гнёта. Крестьянская беднота, лишённая лесов и пастбищ, прикованная к своим карликовым наделам, была вынуждена наниматься на кабальных условиях к помещикам и кулакам. Громадный выкуп за отмену барщины крестьяне продолжали выплачивать до 90-х гг. С 80-х гг. широкое развитие получила эмиграция. За десятилетие, 1901—1910, эмигрировало из Г. около 500 тыс. чел. Одной из форм классовой борьбы крестьянства стали аграрные забастовки, достигшие особенного размаха в 1902—05.

В 1902, в тесной связи с крестьянскими восстаниями на Украине, в Г. развернулось движение сельского пролетариата, ярко выразившееся в стачках сельскохозяйственных рабочих; в 1902 в Вост. Г. бастовало более 100 тыс. сельскохозяйственных рабочих. Новая, более широкая волна массовых забастовок и демонстраций прокатилась по Г. в 1905 под влиянием первой русской революции. Трудовой украинский народ в Г. связывал свои чаяния и надежды с украинским народом в России и русским народом. Украинские буржуазные националисты, представлявшие интересы буржуазии и кулачества, были напуганы революционным подъёмом и стремились использовать борьбу народных масс в своих классовых целях, враждебных интересам украинского народа.

Играя на розни и противоречиях между польскими и украинскими буржуазными националистами, австрийское правительство использовало и тех и других как во внутренней политике для укрепления Австрии — «тюрьмы народов», так и в своей внешней империалистич. политике. В капиталистич. эпоху ещё более отчётливо выявилась роль Г. как колонии Австро-Венгрии. Всё развитие промышленности шло

по линии хищнической эксплуатации ценнейших естественных богатств края — леса, залежей соли, озокерита (земного воска), особенно нефти. Всё это тормозило экономическое развитие Г. Если в 1911 добыча нефти составляла 1,5 млн. *т* в год, то в 1913 ова сократилась до 1 млн. *т* и в последующие годы продолжала падать. Руководящая роль принадлежала иностранному капиталу — немецкому, английскому, французскому, американскому, эксплуатировавшему трудовое население Г. колониальными методами. В то же время обрабатывающая пром-сть почти не развивалась. Г. оставалась аграрно-сырьевым придатком Австро-Венгрии. Готовя в союзе с Германией войну против России, Австрия рассматривала Г. как плацдарм для нападения на Россию, для захвата австро-германскими империалистами Царства Польского и Украины. На службу австро-германскому империализму были поставлены все польские и украинские буржуазно-националистические партии.

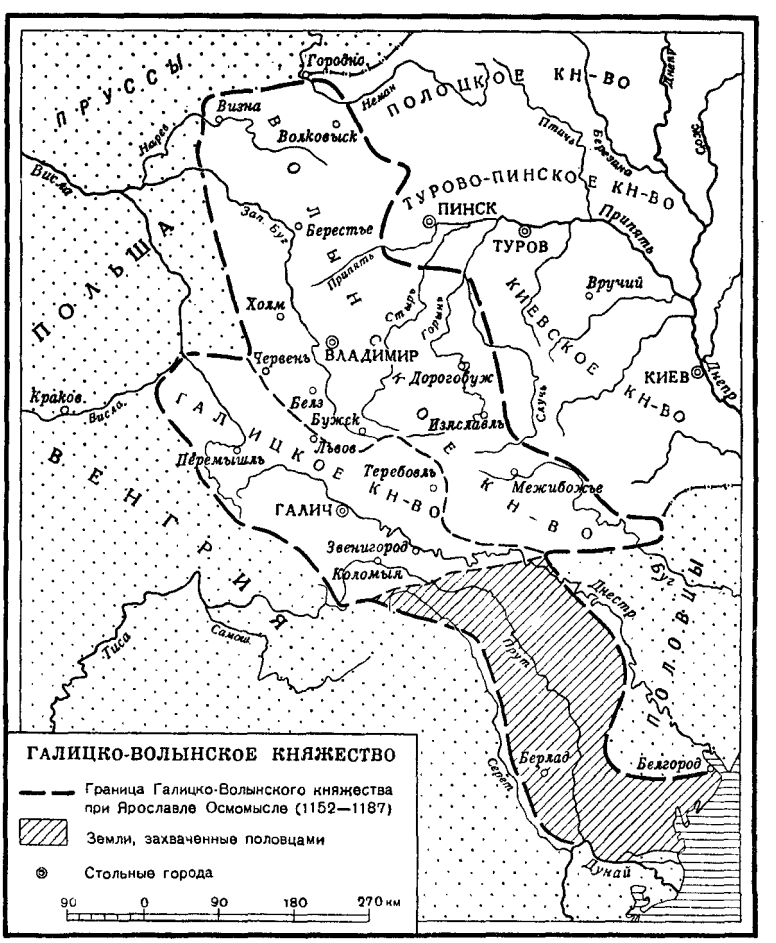
С начала первой мировой войны на территории Г. развернулись боевые действия между русскими и австро-венгерскими войсками. 21 августа (3 сентября) 1914 русские войска заняли Львов, а в следующие месяцы почти всю Г., кроме крайних западных районов. Летом 1915, после прорыва фронта под Горлицей немецкими войсками, русские армии отошли до Тарнополя. Австрийские власти установили режим жестокого военно-полицейского террора, расправляясь с сочувствующим русской армии населением Г.

Великая Октябрьская социалистическая революция вызвала массовый революционный подъём в Г. Он проявился во всеобщей политич. стачке в январе 1918, проходившей под лозунгом прекращения империалистич. войны и заключения мира с Советской Россией, и в ряде крестьянских выступлений против помещиков и кулаков. Трудящиеся Г. в 1918 развернули борьбу за установление Советской власти и воссоединение с Советской Украиной. В Г. создалась революционная ситуация.

После военного поражения и распада в 1918 Австро-Венгрии зап. часть Г. вошла в состав Польши. Восточная — украинская Г. — была насильственно захвачена панской Польшей в 1919 при активном содействии империалистов Антанты и вследствие предательства украинских буржуазных националистов, всеми силами препятствовавших воссоединению Восточной Г. с Советской Украиной. В течение 20 лет украинское население Зап. Украины томилось под гнётом польских панов. Установив систему военно-полицейского террора и насильственного ополячивания населения, правительство панской Польши жестоко подавляло выступления рабочих и крестьян. Освобождение населению Западной Украины, в том числе и Вост. Г., принесла Красная Армия. В сентябре 1939 панская Польша распалась сразу же после вторжения гитлеровских войск. В создавшейся обстановке нависла непосредственная угроза порабощения населения Западной Украины и Западной Белоруссии со стороны гитлеровской Германии. Советское правительство отдало распоряжение Главному командованию Красной Армии дать приказ войскам перейти границу и взять под свою защиту украинское и белорусское население. 17 сент. 1939 советские войска перешли границу и заняли Западную Украину и Западную Белоруссию.

Созданное 27—28 октября 1939 во Львове Народное собрание Западной Украины, выражая непреклонную волю и чаяния народа, приняло единодушное решение об установлении Советской власти и воссоединении западноукраинских земель с Украинской Советской Социалистической Республикой. 1 нояб. 1939 5-я внеочередная сессия Верховного Совета СССР приняла закон о включении Зап. Украины в состав СССР и воссоединении её с Украинской ССР. В выборах в Народное собрание Зап. Украины принимало участие 92,83% всех избирателей. За кандидатов блока коммунистов и беспартийных голосовало до 90,93% (см. *Украинская Советская Социалистическая Республика*, Исторический очерк).

ГАЛИЦКО-ВОЛЫНСКОЕ КНЯЖЕСТВО — южнорусское княжество 13—14 вв., возникшее в результате распада Киевского государства. Галичина и Волынь ранее других земель обособились от Киева и превратились в полузависимые феодальные кня-



жества. Галицкая и волынская знать приобрела большой политический вес и самостоятельность. Особенностью Галицко-Волынской земли, в отличие от соседних княжеств, было раннее развитие местных промыслов и ремёсл, а следовательно и внутреннего обмена. В политическую жизнь городов вовлекалось торгово-ремесленное население, галицко-волынское купечество. Крупную роль играло вече, фактически находившееся в руках бояр и куппов. При князе *Ярославе Осмомысле* (см.), 1152—1187, окончательно отнала от Киева Галичина, а Волынь — при потомках Владимира Мономаха. В Галичине после смерти Ярослава Осмомысла разгорелась династическая борьба между его сыновьями, к-рой пытались воспользоваться венгры, чтобы посадить в Галиче своего королевича Андрея, имевшего поддержку среди бояр. Борьбу за независимость Галичины возглавил князь волынский *Роман Мстиславич* (см.). Он объединил галицкие и почти все волынские земли в одно княжество (1199) и расправился с боярской оппозицией. После его смерти в Галиче княжили сыновья *Игоря Святославича* (см.), к-рые вскоре были убиты реакционным боярством, опиравшимся в своей борьбе с централизованной властью на Венгрию и Польшу. По Спишскому соглашению 1214 Галичина была разделена между венгерским королём Андреем и князем краковским Лешко Белым. Романовичи (потомки Романа Мстиславича) удержали за собой лишь Волынь, но приглашённый ими кн. *Мстислав Удалой* (см.) освободил Галичину в 1221. 40-летняя борьба Романовичей с боярами, опиравшимися на интервентов, окончилась в 1245 победой *Даниила Галицкого* (см.). В его княжение Г.-В. к. достигло своего могущества. От монголо-татарского нашествия оно пострадало меньше, чем другие русские области. Княжеской столицей стал г. Холм. Князь Даниил Романович основал г. Львов, назвав его в честь сына Льва (1264—1301), в княжение к-рого татарский хан Телебуга сильно опустошил Галичину и Волынь. При преемниках Льва, Юрии Львовиче (умер 1308) и его сыновьях Андрее (ум. 1324) и Льве (ум. 1323), происходит упадок Г.-В. к. Последним князем был внук Юрия Львовича, польский князь Болеслав Тройденович, княживший под именем Юрия II Болеслава (1324—40). В начале 14 в. литовские князья захватили Берестейскую и Пинскую земли, а Волынь досталась Любарту Гедиминовичу (в 1340), женившемуся на дочери волынского князя. Около 1345 польский король Казимир захватил окраины, т. н. Сакоцкие, а в 1349 — остальную часть Г.-В. к. (см. *Галичина*).

Лит.: История СССР, под ред. акад. Б. Д. Грекова [и др.], т. 1, 2 изд., М., 1948 (стр. 112—16); Пашуто В. Т., Очерки по истории Галицко-Волынской Руси, М., 1950; Ефименко А. Я., История украинского народа, вып. 1, СПБ, 1906; Пресняков А. Е., Лекции по русской истории, т. 2, вып. 1, М., 1939; Савич А. А., Борьба феодалов в Галицко-Волынской Руси, «Ученые записки Московского гос. пед. ин-та им. К. Либкнехта. Серия историческая», 1937, т. 2, вып. 1.

ГАЛИЦКОЕ КНЯЖЕСТВО — одно из феодальных княжеств в юго-западной части Киевского государства (см. *Галичина*).

ГАЛИЧ — город, центр Галичского района в Костромской обл. РСФСР; ж.-д. станция на линии Буй — Киров. Расположен на юго-вост. берегу Галичского озера. Впервые упоминается в летописи 1238 под именем Г. Мерьского (в отличие от Г. Волынского). В 13 в. был центром Галицкого удельного княжества, первым князем к-рого был брат Александра Невского—Константин Ярославич. В начале 2-й половины 14 в. Г. был присоединён к Московскому княжеству. С 16 в. — значительный торговый центр. Теперь в городе действуют мотороремонтный и ликёро-водочный заводы, деревообрабатывающая фабрика; развита кустарная промышленность — трикотажная, химическая, железоскобяная; рыболовство. Открыты: учительский институт, сельскохозяйственный техникум, школа подготовки колхозных кадров, школа механизации сельского хозяйства, школа медсестёр, краеведческий музей.

Лит.: Полное собрание русских летописей, т. 1, 7, СПБ, 1846—56; Экземплярский А. В., Великие и удельные князья Северной Руси в татарский период, т. 2, СПБ, 1891.

ГАЛИЧ — город, центр Галичского района в Станиславской области УССР. Железнодорожный узел в 29 *км* к северу от г. Станислава на р. Днестре. В 11—12 вв. — центр Галицкой земли и один из крупнейших экономических и культурных центров Руси. До разрушения татарами в 1241 находился на расстоянии 6 *км* южнее современного Г., на месте деревни Крылос, на высоком мысу. Сохранились валы детинца — княжеского замка, к к-рым примыкали три ряда укреплений ремесленного посада. Древнейшее славянское поселение на месте Г. восходит к 9—10 вв. Расцвет Г. относится к 11—13 вв. К этому времени Г. был крупным центром ремесла и торговли. Раскопками посада в 1939—41 открыты остатки ювелирной, литейной, кузнечной, гончарной мастерских, следы выработки стеклянных и костяных изделий. На территории княжеской крепости были вскрыты фундаменты и части стен Успенского собора, основанного в середине 12 в. князем Ярославом Осмомыслом. В соборе было также обнаружено погребение Ярослава Осмомысла в каменном саркофаге. В Г. и его окрестностях изучены остатки других девяти церквей 12—13 вв. Развитая галицкая архитектурная школа находилась под влиянием владимиро-суздальского зодчества. В результате татарского нашествия и агрессии Польши и Литвы Г. пришёл в упадок. В 14 в. был присоединён к Польше. В 1772 отошёл к Австрии. После первой мировой войны и до воссоединения с Украинской ССР Г. находился в составе Польши. После воссоединения с УССР (1939) промышленность значительно выросла; работают маслозавод, судоремонтные мастерские, деревообрабатывающие предприятия. Имеются средняя школа, две библиотеки и др.

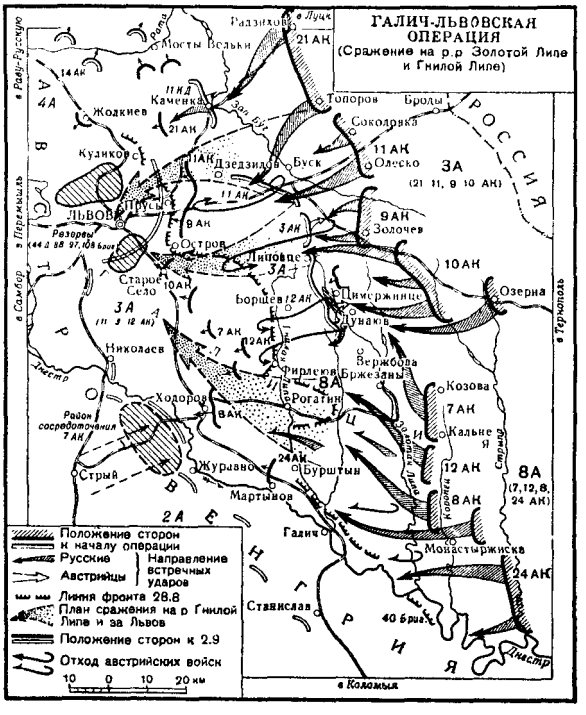
Лит.: Тихомиров М. Н., Древнерусские города, М., 1946.

ГАЛИЧ (Говоров), Александр Иванович (1783—1848) — русский философ и психолог, идеалист. Учился в духовной семинарии, затем в Петербургском педагогич. институте. В 1808 был послан за границу для продолжения образования. После возвращения из-за границы преподавал в 1814—15 латинский язык в Царскосельском лицее, где являлся одним из учителей А. С. Пушкина, посвятившего ему два лицейских стихотворения («К Галичу» и «Послание к Галичу»), затем был профессором Петербургского педагогического института, преобразованного в 1819 в университет. В 1821 Г. уволили из университета, обвинив его в «безбожии и потрясении государственных основ»; это выразилось в том, что, излагая содержание различных философских систем, Г. не подвергал их угодной реакционерам критике. Г. написал работы: «История философских систем» (2 кн., 1818—19), «Опыт науки изящного» (1825), «Черты умозрительной философии» (1829), «Логика» (1831) и др. Основной труд Г. — «Картина человека. Опыт наставительного чтения о предметах самопознания для всех образованных со-

словий» (1834), где излагается антропология в идеалистич. духе. В 1845 Г. издал «Лексикон философских предметов» (2 выпуска).

ГАЛИ́ЧИНА — историческое название части западных украинских земель (современные Львовская, Станиславская, Дрогобычская и Тернопольская области УССР), входивших в 12—14 вв. в состав Галицкого и *Галицко-Волынского княжества* (см.). В 14 в. Г. была захвачена феодальной Польшей и находилась под её властью до 1772. При первом разделе Речи Посполитой Г. была захвачена Австрией и объединена вместе с захваченными Австрией польскими землями в провинцию, получившую искажённое латинизированное название *Галиция* (см.).

ГАЛИ́Ч-ЛЬВО́ВСКАЯ ОПЕРА́ЦИЯ 1914 — встречная операция 3-й и 8-й русских армий (левое крыло Юго-Западного фронта), 3-й и 2-й австрийских армий в ходе *Галицийской битвы 1914* (см.) в начальном периоде первой мировой войны 1914—1918.



Австро-венгерское командование, начав вторжение в Польшу, рассчитывало прежде всего разгромить 4-ю и 5-ю русские армии на Люблинском и Холмском направлениях, прикрывшись на Львовском и Галичском направлениях активными действиями 3-й австрийской армии и группы Кевеса (всего $9^1/_2$ пехотных и 5 кавалерийских дивизий), полагая, что этих сил будет достаточно, чтобы задержать наступление 3-й и 8-й русских армий. Эту задачу намечалось решить активными действиями австрийских частей восточнее рубежа р. Золотая Липа. В соответствии с общим планом операции Юго-Западного фронта 3-я русская армия (12 пехотных и 4 кавалерийские дивизии) начала наступление 19 (6) августа на Львовском направлении и к исходу 25 (12) августа вышла на линию Радзихов, Озерна, имея сводный кавалерийский корпус севернее Цимержинце. Задачей следующего дня намечался рубеж рр. Зап. Буга и Золотой Липы от Каменки до Дунаюва. Левее наступали войска 8-й русской армии (10 пехотных и 3 кавалерийские дивизии), к-рые к исходу 25 (12) августа вышли на р. Коропец от Козова до Монастыржиска. 26 (13) августа во всей полосе от Каменки до Монастыржиска развернулось встречное сражение на р. Золотой Липе. Наступление 3-й австрийской армии в течение 26 (13) августа было отбито. 27 (14) августа австрийцы вынуждены были перейти к обороне, а 28 (15) августа — начать отход на укреплённый рубеж Прусы, Остров, Фирлеюв. Встречное сражение закончилось успехом 3-й и 8-й русских армий. Австрийское командование решило поддержать свою 3-ю армию и начало вводить на её правом фланге 2-ю армию (группа Кевеса и части, прибывающие с сербского фронта). В упорных боях 29—31 (16—18) августа, получивших название «сражение на р. Гнилой Липе», австро-венгерские войска были разбиты, и русские армии перешли к преследованию. Успехи 3-й и 8-й русских армий вынудили австрийское командование повернуть большую часть своей 4-й армии с Холмского направления на юг, что облегчило положение 5-й русской армии. Переброска 4-й армии не дала австрийцам положительных результатов. Русские армии продолжали активные действия и заставили австро-венгерское командование оставить гг. Львов [3 сент. (21 авг.)] и Галич [2 сент. (20 авг.)] и отвести 3-ю и 2-ю армии на «городокские позиции» (30 *км* западнее Львова), где 6—11 сентября (24—29 авг.) произошло *Городокское сражение 1914* (см.).

Лит.: Зайончковский А. М., Мировая война 1914—1918 гг., т. 1, 3 изд., М., 1938; Таленский Н. А., Первая мировая война 1914—1918 гг. (Боевые действия на суше и на море), М., 1944.

ГА́ЛИЧСКИЙ КЛАД — клад медных изделий культового назначения (около 13 в. до н. э.). Найден в 1835 вблизи г. Галича (Костромской обл.). В состав клада входили медные изделия: статуэтки мужчин, у одного из них на голове три полумесяца (вероятно, лунное божество), у другого лучевидные выступы (возможно, солнечное божество), затем фигурки ящериц, топор, кинжал, ножи, браслеты и т. д. Эти вещи употреблялись, очевидно, при религиозных обрядах и являлись собственностью родового коллектива. По сходству с предметами *Сейминской культуры* (см.) происхождение Г. к. связывается с волго-камским районом. Близ клада открыта одновременная охотничье-рыболовческая стоянка. Характеризуется т. н. гребенчатой керамикой, каменными орудиями; встречаются медные изделия, в том числе нож сейминского типа и бусины. Стоянка исследовалась в 1924 В. А. Городцовым.

Лит.: Галичский клад, «Записки Отделения русской и славянской археологии», 1903, т. 5, вып. 1; Фосс М. Е., Новые памятники в районе Галичской культуры, «Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Ин-та истории материальной культуры», 1947, вып. 17.

ГА́ЛИЧСКОЕ О́ЗЕРО — озеро в Костромской области РСФСР. Длина 17 *км*, наибольшая ширина 6,4 *км*. Площадь 77 *км*². В озеро впадают реки: Челсма, Кешма, Середняя и Теровка; вытекает р. Векса (Галичская) — левый приток р. Костромы. Озеро мелководное, с плоским илистым дном. Берега низменные, плоские и образуют вокруг озера довольно широкую полосу, к-рая окаймляется возвышенностями, с относительной высотой от 8,8 до 12 *м*. Питание снего-дождевое с участием грунтового. Замерзает в конце октября, вскрывается в середине апреля. Богато рыбой.

ГА́ЛИЧЬЯ ГОРА́ — заповедник редких, сохранившихся с доледникового периода реликтовых растений. Расположен на обоих берегах р. Дона в Водопьяновском районе Воронежской области, в 3 *км* к Ю. от ст. Дон Юго-Восточной ж. д. Площадь 96 *га*. Правобережная часть — собственно Г. г. — высотой до 235 *м* со скалистыми выходами *девонских известняков*. Богатая скальная, степная и кустарниково-степная растительность Г. г. (более 600 видов, в т. ч. ок. 40 редких реликтовых) обнаруживает родственные связи с нек-рыми видами флоры Урала, Алтая и, в меньшей степени, с растительностью гор Зап. Европы. В целях сохранения природы Г. г. в 1925 она была объявлена Советским правительством заповедной.

ГА́ЛКА (Coleus monedula)—птица сем. вороновых отряда воробьиных. В СССР — 2 подвида: обыкновенная Г. и даурская Г. Галка — птица средних размеров (вес 150—180 *г*). Оперение мягкое. Окраска на спинной стороне чёрная с металлич. блеском, на брюшной — серовато-чёрная у обыкновенной Г. и белая — у даурской. У представителей обоих подвидов по бокам шеи — белые пятна. Обыкновенная Г. распространена по всей Европе и Азии (кроме Крайнего Севера), а также в Сев.-Зап. Африке. В Советском Союзе живёт повсюду вплоть до 65—66° с. ш. в Европейской части и до 60° с. ш. в Азиатской части. Даурская Г. обитает в Вост. Сибири, доходя на запад до бассейна Енисея. Г. — моногамы. Гнездятся колониями, обычно на деревьях, высоко над землёй, в скалах и т. д.; занимают одно и то же гнездо в течение ряда лет. В году — одна кладка ранней весной (в апреле — мае) из 3—8 голубовато-зелёных с тёмными пестринами яиц. Насиживание — 16 дней. После вылета птенцов в июле птицы собираются в стаи и начинают вести кочевой образ жизни, отступая постепенно с наступлением холодов к югу. Г. питается различной пищей; в зависимости от времени года преобладают то животные, то растительные корма. Поедая различных вредных насекомых, Г. приносит пользу и только иногда (очень незначительно) вредит сельскому хозяйству.



ГАЛКАУСКАС, Константин Михайлович (род. 1875) — советский композитор, дирижёр и музыкальный деятель. Заслуженный деятель искусств Литовской ССР. Окончил Петербургскую консерваторию (1908) по классам Н. А. Римского-Корсакова, А. К. Глазунова и А. К. Лядова. С 1908 работает в Вильнюсе в качестве исполнителя, педагога, лектора и музыкального критика; профессор Литовской государственной консерватории. Ведёт многостороннюю музыкально-общественную и творческую деятельность. В своём музыкальном творчестве Г. следует традициям русской классической музыки. Г. — автор оперы «Цыгане» на текст А. С. Пушкина (1908), двух музыкальных комедий, балета, многочисленных фортепианных произведений, трёх литовских народных песен для струнного оркестра (1945—46), симфонии, посвящённой 800-летию Москвы (1949), романсов, хоровых сочинений, обработок литовских и белорусских народных песен. Награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

ГА́ЛКИ ГО́РНЫЕ — род птиц семейства вороновых. Распространены в горах Европы, Азии и Африки. Всего два вида: *клушица* (см.) (Pyrrhocorax pyrrhocorax) и *альпийская галка* (см.) (Pyrrhocorax graculus).

ГА́ЛКИН, Николай Владимирович (1850—1906)— русский скрипач, дирижёр и педагог. Окончил Петербургскую консерваторию (1874) по классу Л. С. Ауэра. В 1874—77 — концертмейстер оркестра в Берлине, концертировал в Германии, Франции, Бельгии и Голландии. В 1877—94 — солист-скрипач и (с 1879) дирижёр-репетитор балета Мариинского театра в Петербурге. С 1880 преподавал в Петербургской консерватории (с 1888 — профессор). Выступал в концертах как солист и участник квартета. Известностью пользовались проводившиеся под управлением Г. сженедельные симфонические концерты в Павловске (1892—1903), в к-рых исполнялись (нередко впервые) произведения русских композиторов. С 1894 Г. был дирижёром оркестра Александринского театра. Г. написал ряд романсов и скрипичных пьес.

ГА́ЛКИНО — село, центр Галкинского района Курганской обл. РСФСР. Расположено в 48 *км* к С. от ж.-д. станции Чумляк. Лесопильный и маслодельный заводы. Открыты средняя школа, библиотека, дом культуры. В районе развиты посевы зерновых: пшеницы, ржи, овса.

ГА́ЛКИНО — село, центр Галкинского района Павлодарской области Казахской ССР, в 35 *км* к Ю.-В. от ж.-д. станции Щербакты. Имеются электростанция, мельница; средняя школа, библиотека, клуб, больница, стадион. Основано в 1906. Район сельскохозяйственный, развито полеводство.

ГАЛЛ — город, порт и железнодорожная станция на юго-зап. берегу острова Цейлон. 49 тыс. жит. Экспорт графита, чая, кокосовых орехов и др. Первичная обработка с.-х. сырья.

ГАЛЛ (ок. 550—645) — христианский проповедник родом из Ирландии, ученик *Колумбана* (см.). В 595 направился вместе с Колумбаном на материк, где занимался обращением в христианство германского племени аламанов. Ок. 613 Г. основал у Боденского оз. (в нынешней Швейцарии) монастырь, названный по его имени Сен-Галленским.

ГАЛЛ (*Мартин Галл или Аноним*) — неизвестный автор польской хроники (на латинском яз.), составленной в 1112—13. Хроника Г. является важным источником по истории Польши 10 и 11 вв. Бо́льшая часть её посвящена правлению Болеслава III Кривоустого (см. *Болеслав*), о котором Г., как лицо, повидимому, близкое к княжеской канцелярии и высшему клиру, приводит ценные сведения.

Соч. Г.: Galla anonima Kronica. Podobizna fotograficzna rękopisu Zamoyskich z wieku XIV, wyd. i wstępem opatrzył Julian Krzyżanowski, Warszawa, 1948.

Лит.: Plezia M., Kronika Galla na tle historiografii XII wieku, Kraków, 1947.

ГА́ЛЛА — область на Ю.-З. Эфиопии. Населена многочисленными этническими группами (ок. 5 млн. чел.), говорящими на кушитских языках семитохамитской языковой группы. Склоны гор, превышающих 2000 *м*, покрыты тропич. лесами, переходящими с понижением в саванны. Выращивание кофейного дерева. Примитивное земледелие (мотыжное); возделываются тёфф (вид проса), ячмень, пшеница, перец, дурро, бобы; на Ю.-З. — бананы, тыквы. Разводятся зебу, овцы, козы, лошади, мускус-

ная виверра. Пчеловодство. Основные города — Гамбела, Шоа-Гемира, Терада, Маджи.

ГА́ЛЛА — этнические группы в Эфиопии. Из них основные: лиека-мо́ча, живущие к западу от Аддис-Абебы, тулома — в провинции Шоа, арусси — юго-восточнее Аддис-Абебы и в зап. части Итальянского Сомали, борана — у южных границ Эфиопии и в Сев. Кении. Язык Г. — оромо, общий для всех Г., относится к кушитским языкам семито-хамитской языковой группы. Численность Г. приблизительно — 3—5 млн. чел. (1943). Лиека и тулома занимаются земледелием с применением плуга и подсобным скотоводством; составляют основную часть крепостного крестьянства, подчинённого амхарским помещикам, и являются одним из элементов формирующейся эфиопской нации (см. *Эфиопы*). Борана и арусси преимущественно скотоводы; находятся на стадии разложения родо-племенного строя. По религиозной принадлежности лиека и тулома — христиане-монофизиты; арусси — мусульмане-сунниты; борана — анимисты, придерживающиеся культа предков.

Г. вместе с другими народами Эфиопии мужественно сражались против итало-фашистских агрессоров, участвуя в партизанских отрядах. После второй мировой войны и освобождения Эфиопии и Сомали от господства фашистской Италии страна попала в кабалу к англо-американским империалистам, к-рые эксплуатируют труд Г. на разработках месторождений полезных ископаемых (золота, платины, свинца, нефти и др.).

ГАЛЛАРА́ТЕ — город в Северной Италии, в провинции Варезе в области Ломбардия. 24 тыс. жит. (1936). Ж.-д. узел в 41 *км* от Милана на пути в Швейцарию; значительный центр миланского промышленного района, хлопчатобумажные фабрики, авиационный завод.

ГА́ЛЛАТЕН, Альберт (1761—1849) — политический и государственный деятель США, один из лидеров партии антифедералистов, возглавлявшейся *Джефферсоном* (см.). С 1795 — член Национального конгресса. В 1801—13 — министр финансов США. В 1813 Г. был послом в Петербурге, вёл переговоры при посредничестве России о мире с Англией, а в декабре 1814 участвовал в выработке *Гентского договора 1814* (см.). В 1816—23 — посол во Франции. В 1832—39 занимал пост председателя Национального банка.

ГАЛЛА́ХЕР, Уильям (р. 1881) — видный деятель англ. рабочего движения, один из руководителей коммунистической партии Англии. По профессии металлист-латунщик. Г. с юношеских лет принимает активное участие в английском рабочем движении. Во время первой мировой войны Г. возглавлял движение фабрично-заводских старост (см. *Фабричные старосты в Англии*). Руководил забастовочным движением рабочих-судостроителей и горняков Шотландии. В 1920 на II конгрессе Коминтерна в Москве Г. представлял движение фабрично-заводских старост. Беседы с В. И. Лениным помогли ему преодолеть левосектантские ошибки. В 1921 Г. вступил в коммунистическую партию Англии и стал одним из её руководящих деятелей. Г. явился одним из организаторов возникшего в 1924 боевого движения «профсоюзного меньшинства» (см. «*Движение меньшинства*»), выступавшего за единство рабочего класса на революционной основе. За активное участие в рабочем движении Г. неоднократно подвергался тюремному заключению.



Накануне второй мировой войны Г. решительно боролся против мюнхенской политики сговора с фашистскими агрессорами, проводившейся англ. правящими кругами при поддержке лейбористских лидеров. Во время второй мировой войны Г. активно выступал с разоблачением политики саботажа открытия второго фронта в Европе, проводившейся правительством У. Черчилля и правящими кругами США.

После второй мировой войны Г., защищая интересы английского народа, ведёт решительную борьбу против реакционной антинациональной политики лейбористских лидеров — этих, по выражению Г., «жалких прислужников США», против подчинения Англии американскому империализму, против агрессивного курса английской внешней политики, за мир и демократию, за дружбу с СССР.

В 1935—50 Г. — депутат парламента. Г. являлся делегатом II, V и VII конгрессов Коминтерна. Г.— член Центрального Комитета и Политбюро ЦК и с 1943 — председатель Исполкома коммунистической партии Англии.

Соч. Г.: Gallacher W., The rolling of the thunder, L., 1947; The case for communism, Harmondsworth, 1949.

ГА́ЛЛЕ — город в Германской демократической республике, в земле Саксония-Ангальт, на р. Заале, в 30 *км* к С.-З. от Лейпцига. 223 тыс. жит. (1946). Важный узел железнодорожных и воздушных путей. Вблизи Г. — месторождения бурого угля и соляные источники. Центр крупного промышленного района с многочисленными химич. заводами. В самом Г. — химические, машиностроительные и другие заводы. В годы фашистской диктатуры промышленность Г. была полностью поставлена на службу гитлеровской империалистич. агрессии. После разгрома гитлеровского фашистского государства промышленность Г. переведена на мирные рельсы и быстро развивается. Возросло и политич. значение Г., к-рый с 1945 является центром земли Саксония-Ангальт. В Г. — университет (осн. в 1694), Педагогическая академия и другие высшие учебные заведения. Ряд архитектурных памятников 12—15 вв.

ГА́ЛЛЕ, Иоганн Готфрид (1812—1910) — германский астроном-наблюдатель, специалист по исследованию метеоров и комет. С 1851 по 1897 — директор обсерватории и профессор университета в Бреслау (ныне Вроцлав). 23 сентября 1846 обнаружил планету Нептун, предвычисленное положение к-рого было сообщено ему У. Ж. *Леверье* (см.). Кроме того, Г. открыл тёмное (креповое) кольцо Сатурна и три кометы. Предложил способ определения *параллакса Солнца* (см.) по наблюдениям малых планет во время их противостояний и получил его значение, равное 8″,87. В 1894 опубликовал сводку вычисленных до того времени орбит 414 комет. Г. установил совпадение орбиты кометы Биэлы, распад к-рой он наблюдал в 1845, с орбитой метеорного потока *андромедид* (см.).

Соч. Г. Galle J. G., Über den muthmaszlichen Zusammenhang der periodischen Sternschnuppen des 20 April mit dem ersten Cometen des Jahres 1861, «Astronomische Nachrichten», Altona, 1867, Bd 69, № 1635; Über die Anwendungen von Beobachtungen der kleinen Planeten zur Ermittelung des Werthes der Sonnenparallaxe, там же, 1873, Bd 80, № 1897; Verzeichniss der Elemente der bisher berechneten Cometenbahnen... bis zum Jahre 1894, Lpz., 1894.

Лит.: Невинская А. М., Иоганн Готфрид Галле, «Известия Русского астрономич. об-ва», 1910, вып. 16, № 7.

ГАЛЛЕ́, Луи (1810—87) — бельгийский художник. Учился у Ф. О. Эннекена в Турне. С 1834 жил в Париже; в 1843 вернулся в Бельгию, где стал во главе Брюссельской академии. Европейскую славу Г. принесли полотна, посвящённые эпизодам национальной истории («Отречение Карла V от престола», 1841, «Эгмонт перед казнью», 1848, «Последние почести, отдаваемые останкам графов Эгмонта и Горна», 1851, и др.). Для большинства исторических картин Г., отразивших идеи бельгийского буржуазного национально-освободительного движения, характерно стремление художника к исторической и психологической правдивости, но зачастую им присущи черты идеализации и театральной приподнятости. Г. создал также ряд выразительных жанровых образов («Славонец», 1854, «Семья рыбака», 1855, обе в Гос. Эрмитаже в Ленинграде) и портретов.

Лит.: Lemonnier C., L'école belge de peinture. 1830—1905, Bruxelles, 1906.



Л. Галле. Последние почести, отдаваемые останкам графов Эгмонта и Горна. 1851.

ГАЛЛЕ́Й (правильнее Га́ллли), Эдмунд (1656—1742) — английский астроном и геофизик. С 1703 — профессор Оксфордского университета, с 1720 — директор Гринвичской обсерватории (королевский астроном). В 1676 опубликовал первую работу по теории движения планет. В том же году предпринял двухлетнее путешествие на о-в св. Елены, где составил каталог 341 звезды южного неба. В 1718 открыл явление собственных движений звёзд, до того времени считавшихся неподвижными. Г. вычислил элементы орбит свыше 20 комет, в т. ч. большой кометы 1682, носящей его имя; доказал периодичность её возвращения к Солнцу. Исследовал движение Луны и установил существование т. н. большого неравенства обращений Юпитера и Сатурна. В своих исследованиях, опубликованных в 1693 и 1716, разработал способ определения *параллакса Солнца* (см.) по наблюдениям прохождений Венеры перед диском Солнца. Этот способ Г. неоднократно использовался в 18 и 19 вв. Г. много работал по исследованию земного магнетизма, совершив для этого два путешествия к берегам Юж. Африки и Америки. В 1683 предложил собственную теорию земного магнетизма и гипотезу о магнитном происхождении полярных сияний. В 1701 опубликовал первую большую карту магнитных склонений. Г. был близким другом И. Ньютона, впервые издал его «Математические начала натуральной философии» и переводы ряда работ греч. математиков, в том числе *Аполлония Перескому* (см.).

Соч. Г.: Halley E., Catalogus stellarum australium, Londini, 1679; Synopsis astronomiae cometicae, Oxoniae, 1705; Astronomical tables, L., 1758.

ГА́ЛЛЕМ, Генри (1777—1859) — английский буржуазный историк. Основные работы Г. — «Состояние Европы в средние века» (1818) и «Конституционная история Англии от вступления на престол Генриха VII до смерти Георга III» (2 тт., 1827). Последняя до сих пор представляет ценность своим обширным фактическим материалом. Реакционность политич. взглядов автора, близкого к кругам вигов, сказалась в его отрицательном отношении к английской революции середины 17 в. и восхвалении переворота 1688—89, в действительности лишь поставившего у власти «наживал из землевладельцев и капиталистов» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 17, стр. 792).

Соч. Г.: Hallam H., The constitutional history of England from the accession of Henry VII to the death of George III, new ed., with introd. by J. H. Morgan, v. 1—3, L., 1936.

ГАЛЛЕ́Н-КА́ЛЛЕЛА, Аксели (1865—1931) — финский живописец и график, один из типичнейших художников эпохи упадка буржуазного искусства. Учился в художественной школе в Хельсинки и в Париже у Бугро и Кормона. Ранние работы Г. еще связаны с реалистич. традицией (сцены из крестьянской жизни — «Финская баня», 1891, и др., первые картины на темы Калевалы — триптих «Айно», 1892, «Кузница Сампо», 1893). С 1894 Г. порвал с реализмом, уйдя в болезненную символику («Беседа», 1894); стал выразителем наиболее крайних форм финского буржуазного национализма и одним из создателей упадочного декоративного стиля *модерн* (см.). Известность в международных реакционных кругах Г. принесли вычурно стилизованные, полные мрачной и жестокой фантастики картины на сюжеты Калевалы («Месть Юкагайнена», «Похищение Сампо», «Проклятие Куллерво» и др., 1896—99) и фрески в надгробной капелле Юселиуса в Пори (1901—03), сочетающие мистику с банальным натурализмом. Писал портреты (Я. Сибелиуса, 1894, и др.); много занимался прикладной графикой, плакатом и книжной иллюстрацией.

Лит.: Стасов В. В., Собрание сочинений, т. 4, СПБ, 1906; Okkonen O., L'art finlandais aux XIX et XX siècles, Helsinki, 1932; его же, Finnish art, Helsinki, 1946.

ГА́ЛЛЕР, Альбрехт (1708—1777) — швейцарский естествоиспытатель и поэт. Родился в Берне. Сначала учился в Тюбингенском ун-те, затем в Лейденском, где слушал лекции Г. *Бургаве* (см.). В 1727 получил степень доктора медицины. С 1736 по 1753 — профессор Гёттингенского ун-та, где основал анатомический театр и ботанический сад. В 1751 создал в Гёттингене Королевское общество наук, президентом к-рого и был избран. В 1753 вернулся в Берн.

В ботанике взамен систематики Линнея Г. предложил свою систематику, основанную на строении

плода и внешнем виде растений. В эмбриологии, исследовав и подробно описав эмбриогенез цыплёнка, пытался фактически обосновать теорию *преформации* (см.), сыгравшую в истории биологии отрицательную роль. Более всего Г. известен как физиолог. Применив одним из первых экспериментальный метод, он установил три свойства мышечных волокон — упругость, способность реагировать сокращением при раздражении соответствующего нерва и способность самостоятельно реагировать при непосредственном раздражении самих мышц. В связи с этими работами Г. утверждал, что характерной чертой раздражителя (стимула) является способность заставлять организм переходить от покоя к движению. Г. также отмечал значение силы раздражителя, говоря о движениях, вызванных или более слабыми стимулами или более сильными. Этими работами он сделал шаг вперёд в понимании рефлекса по сравнению с Р. *Декартом* (см.). В двигательных актах организма Г. различал «периферию» (vis insita) и «центр» (vis nervosa). Однако при трактовке сущности явления раздражения Г. нередко становится на идеалистические, виталистические позиции. Г. активно боролся также против прогрессивных воззрений К. Ф. Вольфа в эмбриологии. Его идеалистич. взгляды подвергались критике со стороны французских материалистов, в частности Ж. О. Ламетри и др. В области кровообращения он сделал ряд дополнений к учению У. *Гарвея* (см.), уточнив связь различных звеньев системы кровообращения.

В своих поэтических произведениях Г. поднимал философские, в частности теоретико-познавательные, вопросы, пропагандируя агностицизм. Наиболее известна его поэма «Альпы» (1729), изображающая швейцарскую природу и патриархальный быт крестьянства. Эта поэма оказала нек-рое влияние на возникновение немецкой просветительской литературы. Пассивно-созерцательный характер мировоззрения Г. вызвал резко отрицательную оценку Г. *Лессинга* (см.). «Дневники» Г. (2 тт., 1787) имеют значение как культурно-исторический документ эпохи.

Общественно-политические взгляды Г. отличались крайним консерватизмом, особенно в последние годы жизни, когда он выступал против идей французского просвещения и свободомыслия вообще.

Соч. Г.: Haller A., Elementa physiologiae corporis humani, v. 1—8, Lausanne, 1757—66; Opuscula anatomica, de respiratione, de monstris, aliaque minora, Göttingen, 1751; Opuscula pathologica, Lausanne, 1755; De respiratione experimenta anatomica, Göttingen, 1746—47; De partibus corporis humani sensilibus et irritabilibus, Göttingen, 1753; Bibliotheca chirurgica, Basel, 1774—75; Bibliotheca botanica, Zürich, 1771—72; Bibliotheca anatomica, Zürich, 1774—77.

Лит.: Radl E., Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit, Tl 1, 2 Aufl., Lpz., 1913; Lissauer, Haller und seine Bedeutung für die deutsche Kultur, B., 1873; Imkof G., A. Haller als Physiolog, «Archiv für Geschichte der Medizin», Lpz., 1912, Bd. 6; Festschrift zum Andenken an Albert v. Haller dargebracht, Bern, 1877 (дан полный перечень трудов Г.).

ГА́ЛЛЕР, Бертольд (1492—1536) — активный деятель реформации в Берне (Швейцария). С 1522 вёл борьбу против злоупотреблений католического духовенства, за упрощение культа. Сторонник преобразований в духе буржуазно-республиканской реформации *Цвингли* (см.). Составил эдикт 7 февраля 1528, провозгласивший реформацию в Берне. Был противником пагубной для Швейцарии системы паёмничества. После разгрома революционного плебса и крестьянских масс в крестьянской войне 1525 в Германии выступал против *анабаптистов* (см.).

ГАЛЛЕРЕ́ЙНЫЙ ЛЕС — узкие полосы леса в долинах рек в безлесных областях, напр. в льяносах Южной Америки, в саваннах Африки. В Средней Азии Г. л. носят название т у г а и.

ГАЛЛЕРЕ́Я — (в а р х и т е к т у р е) — крытое помещение, длина к-рого значительно превышает ширину. Г. обычно соединяет две части здания. В средневековых замках и дворцах Г. украшались картинами и статуями, и впоследствии название «Г.» стало применяться к музейным помещениям различной формы (известны преимущественно картинные галлереи). Г. называют также торговые помещения, соединяющие две улицы (см. *Пассаж*). Иногда Г. имеют застеклённые стены и крышу. В театрах Г. назывался верхний ярус зрительного зала.

ГАЛЛЕРЕ́Я МИ́ННАЯ — фортификационное сооружение в виде подземного хода (коридора) с небольшим поперечным сечением ($1\times1{,}5$—$2{,}0$ $м^2$); применялась в подземно-минной борьбе для подкопа под укрепления противника и разрушения последних взрывом (мины) большой силы. Г. м. наиболее широко применялись в 16—18 вв. при осаде крепостей, в позиционный период первой мировой войны и очень мало — во второй мировой войне.

ГАЛЛЕ́Я КОМЕ́ТА — очень яркая комета, для к-рой впервые в истории науки были установлены эллиптическая форма орбиты и периодические возвращения к Солнцу. Это открытие было сделано англ. астрономом *Галлеем* (см.), показавшим в 1705, что из 24 комет, появлявшихся на небе за 360 лет, 3 кометы (1531, 1607 и 1682 гг.) имеют одинаковые орбиты. Позднее было выяснено, что Г. к. появлялась на небе, начиная с 467 до н. э., уже 24 раза. После открытия Галлея было предсказано возвращение Г. к. к Солнцу в 1759, а затем и в 1835. Предвычисление последнего появления кометы в 1910 было произведено рядом астрономов и, в частности, группой русских учёных под руководством проф. А. А. Иванова. Комета была обнаружена на небе 11 сентября 1909; последний раз наблюдалась 1 июня 1911. Период её обращения вокруг Солнца в настоящее время равен 76 годам. Наименьшее расстояние кометы от Солнца — 0,587 астрономич. единицы, эксцентриситет — 0,967. Движение кометы — обратное.

Изучение Г. к. имело большое значение для развития астрономии. В связи с предвычислением появлений кометы были развиты нек-рые методы небесной механики. Появление кометы в 1835 положило начало изучению механики изменений в голове и хвосте кометы. После замечательных работ крупнейшего русского астронома Ф. А. *Бредихина* (см.) это привело к созданию современной механич. теории кометных форм, за разработку к-рой советскому астроному С. В. Орлову присуждена Сталинская премия за 1942. Наиболее обстоятельное изучение формы хвостов Г. к. в появлении 1909 было произведено советским астрономом И. Ф. Полаком. Облачные образования в хвосте и оболочке головы Г. к. исследовали советские астрономы С. В. Орлов и С. К. Всехсвятский. Последний показал, что у Г. к. быстро истощаются запасы материала, дающего начало кометным газам, и она возвращается к Солнцу всё более и более слабой. Метеорные потоки аквариид и орионид являются результатом распада Г. к. (см. *Метеоры*). В 1948 Г. к. находилась в *афелии* (см.). Следующее появление кометы произойдёт в 1985—86. См. *Кометы*.

Лит.: Субботина Н. М., История кометы Галлея, СПБ, 1910.

ГАЛЛИЕ́Н (218—268) — римский император 253—268. До 260 правил вместе со своим отцом Валерианом. Правление Г. совпадает с наиболее острым периодом т. н. кризиса 3 в., когда империю опустошали персы, готы, скифы, франки и когда провинции

отпадали, избирая собственных императоров. Правительница Пальмиры *Зиновия* (см.) захватила Египет и большую часть римских владений на Востоке; власть в Галлии захватил узурпатор Марк Постум. В Сицилии в эти годы произошло крупное восстание колонов и рабов, к-рое римские историки называли «почти что рабской войной». Попытка восстановить единство империи Г. не удалась. Галлия, Пальмира и другие части империи сохранили свою самостоятельность. Г. старался поднять боеспособность армии, из к-рой изгнал сенаторов, назначая командирами способных солдат. Погиб в борьбе с изменившим ему начальником конницы Авреолом.

ГАЛЛИЙ (Gallium), Ga, — химический элемент III группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Порядковый номер 31, атомный вес 69,72. Состоит из смеси двух изотопов с массовыми числами 69 (61,2%) и 71 (38,8%).

В 1870 Д. И. Менделеев, исходя из открытого им в 1869 периодического закона, предсказал существование и свойства ряда неизвестных в то время элементов, в том числе экаалюминия — ближайшего аналога алюминия. В 1875 франц. химик П. Э. Лекок де Буабодран открыл методом спектрального анализа в пиренейской цинковой обманке новый элемент, к-рый назвал галлием (от лат. Gallia — Франция); свойства его почти точно совпали с предсказанными Менделеевым свойствами экаалюминия. По словам Энгельса, «экаалюминий получил свою реализацию в галлии... Менделеев, применив бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить рядом с открытием Леверье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты — Нептуна» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 42—43).

Г. — металл серебристо-белого цвета с синеватым оттенком, плотность 5,91 (при 20°), $t°$ *пл.* 29,78±0,02°, $t°$ *кип.* 2070°. Кристаллизуется в ромбич. системе. Относится к амфотерным, промежуточным элементам. На сухом воздухе при обычной температуре не изменяется, устойчив по отношению к воде, растворяется в минеральных кислотах, лучше всего в царской водке. В едких щелочах медленно растворяется с выделением водорода и образованием галлатов, т. е. солей H_3GaO_3. В соединениях имеет валентности +1, +2 и +3; наиболее устойчивы соединения 3-валентного Г. С кислородом Г. даёт окислы: Ga_2O, GaO, Ga_2O_3. Гидрат окиси $Ga(OH)_3$ обладает почти идеальным амфотерным характером. Сульфид Ga_2S_3 получается действием паров серы на Г. при температуре 1 200—1 300°. С хлором и бромом Г. соединяется при обычной температуре, с иодом — лишь при нагревании.

Г. не образует собственных минералов и является типичным рассеянным элементом. Его содержание в земной коре составляет 0,0015% (по данным геохимика А. П. Виноградова, 1949). Вследствие сходства химических и кристаллохимических свойств, близости размеров атомов и ионов, Г. является спутником элементов большого распространения (Zn, Al, Fe и Cu). Г. найден в громадном большинстве цинковых обманок в количестве до 0,002%, в бокситах, нефелинах, пиритах и др. Наибольшее содержание Г. (до 1,85%) обнаружено в минерале германите из Тсумеба (Африка). Низкая точка плавления, высокая точка кипения и склонность к переохлаждению позволяют использовать Г. как жидкость для термометров, служащих для измерения высоких температур. Г. применяется также для сигнальных приборов, в вакуумной технике как жидкий затвор, в специальных оптических зеркалах, в медицине.

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1—2, 13 изд., М. — Л., 1947; его же, Заметка по поводу открытия галлия, в его кн.: Избранные сочинения, т. 2, Л., 1934; Сонгина О. А., Редкие металлы, М., 1951; К. Б. [Б. М. Кедров], Великий научный подвиг Д. И. Менделеева. (К 75-летию опубликования статьи «По поводу открытия галлия»), «Вопросы философии», 1950, № 2; Einecke E., Das Gallium, Lpz., 1937.

ГАЛЛИКАНСТВО — религиозно-политическое направление, возникшее во Франции в 13 в. и существовавшее до 18 в.; отстаивало независимость французской католической церкви от папства, стремившегося к верховенству в феодальном мире. Признавая папу главой церкви, Г. ставило церковь и соборы выше папы, противопоставляя учению папства о господстве духовной власти над светской тезис о раздельности и суверенности обеих властей. В Г. нашли своё выражение стремление высшего франц. духовенства к независимости от папства (церковное Г.), а также попытки усиливавшейся королевской власти полностью подчинить себе франц. церковь (королевское Г.). *Прагматическая санкция* (см.) Карла VII (1439), являвшаяся юридич. оформлением Г., установила известную самостоятельность франц. церкви по отношению к Риму. В период складывания абсолютизма, нуждавшегося в освящении власти короля, было заключено соглашение между королём и папой (см. *Болонский конкордат*).

В 1682 на соборе французского духовенства была издана «Декларация галликанского клира», соответствовавшая интересам королевской власти. Согласно декларации, король не мог быть низложен папой, и власть его в светских делах признавалась неограниченной. Отвергался принцип непогрешимости папы в вопросах веры и выдвигалось положение, что он должен подчиняться решениям вселенского собора; власть папы была ограничена канонами и обычаями местной французской церкви. Против декларации выступили враждебные Г. *ультрамонтаны* (см.) — сторонники усиления власти папы. Французская буржуазная революция конца 18 в., уничтожившая абсолютизм и лишившая французское духовенство его материальной базы, лишила Г. прежнего значения. При Наполеоне «Декларация галликанского клира» стала основой статуса французской государственной церкви. Рост рабочего движения, распространение идей научного социализма, упадок влияния церкви побудили высшее духовенство искать опоры у папы. Это привело к усилению ультрамонтанства, одержавшего на Ватиканском соборе (1869—70) победу над Г., к-рое в конце 19 в., в условиях перехода от «свободного» капитализма к империализму и всестороннему усилению буржуазной реакции, фактически утратило своё значение.

ГАЛЛИ-КУРЧИ, Амелита (р. 1889)—итальянская певица (колоратурное сопрано). Окончила в 1903 Миланскую консерваторию по классу фортепиано и композиции. Обучалась пению самостоятельно. Впервые дебютировала в 1909 в Риме в роли Джильды («Риголетто» Дж. Верди). В последующие годы выступала на европейских и американских оперных сценах. Исключительным успехом у публики Г.-К. обязана своему чрезвычайно гибкому и красивому по тембру голосу, виртуозному владению колоратурной техникой. В репертуаре Г.-К. колоратурные и лирич. партии опер итальянских и французских композиторов.

ГАЛЛИ-МАРЬЕ, Целестина (1840—1905) — французская певица (меццо-сопрано). В 1862—79 пела на сцене Комической оперы в Париже. Прославилась как создательница партий Миньоны и, в особенности, Кармен (в одноимённых операх А. Тома и Ж. Бизе), к-рые она передавала с большой драматич. силой. Её исполнение роли Кармен высоко

оценил П. И. Чайковский. Г.-М. выступала на сценах многих европейских оперных театров.

ГАЛЛИ́ПОЛЬСКАЯ ОПЕРА́ЦИЯ — см. *Дарданелльская операция 1915.*

ГАЛЛИ́ПОЛЬСКИЙ ПОЛУО́СТРОВ, Гелиболу, в древности Херсонес Фракийский, — длинный (90 *км*) и узкий (5—18 *км*) полуостров в европейской части Турции (юго-зап. выступ Фракийского п-ова). Отделён от Малой Азии узким Дарданелльским проливом. Поверхность гориста, высота до 300 *м*. Климат и растительность средиземноморские. Главный город и порт — Гелиболу (Галлиполи).

ГА́ЛЛИР, Ганс (1868—1932) — немецкий ботаник-систематик. Внёс крупные изменения в общепринятые (в конце 19 и начале 20 вв.) системы покрытосеменных растений (А. Энглера, Р. Веттштейна). В этих системах наиболее примитивными считались семейства растений с раздельнополыми цветками, без околоцветника или с простым невзрачным околоцветником. Г. же доказывал, что эти цветки редуцированы, вторично упрощены. Наиболее примитивны — семейства с обоеполыми цветками, с хорошо развитым околоцветником и спиральным расположением частей цветка. На основании этого Г. построил совершенно иную филогенетическую систему покрытосеменных растений. Взгляды Г., а также его предшественника американского ботаника Бэсси и нек-рых других в наст. время разделяются, в основном, большинством ботаников. Система Бэсси и Г. положена в основу ряда других систем покрытосеменных растений.

Лит.: Козо-Полянский Б. М., К характеристике Г. Галлира (по его письмам), «Советская ботаника», 1936, № 3 (имеется библиография трудов Г.).

ГАЛЛИЦИ́ЗМЫ (от лат. gallicus — галльский) — слова или выражения, заимствованные из французского языка, только французскому языку свойственные, противоречащие нормам данного языка и не входящие в его основной словарный фонд. В русском литературном языке получили особенно широкое распространение во 2-й половине 18 в. в связи с тем, что столичное, гл. обр. придворное, дворянство говорило преимущественно на франц. языке. Влияние франц. языка сказывалось, с одной стороны, в простом вкрапливании франц. слов и выражений в неизменённом виде в русскую речь, с другой стороны — в буквальных переводах с французского (см. *Кальки*). В первом случае это были слова и выражения типа: «вояж», «визави», «мерси», «пардон», «бонмо» (bon mot — удачное словечко, острота) и т. п., совершенно чуждые строю русского языка, лишние (т. к. имелись полноценные русские синонимы) и непонятные широким народным массам; они не ассимилировались в русском языке, а употреблялись, в основном, лишь в салонном жаргоне дворянской аристократии и верхних слоёв буржуазии. Некоторые Г. постепенно перестали восприниматься как чужие слова и вошли во всеобщее употребление, вопреки возражениям пуристов славянофильского толка (напр. «дело вкуса» и т. п.). Большинство же Г. бесследно исчезло. Языковая галломания всегда беспощадно высмеивалась в русской литературе (см. комедии А. П. Сумарокова, Д. И. Фонвизина, И. А. Крылова, А. С. Грибоедова и др.).

ГА́ЛЛИЦЫ (Itonididae) — семейство мелких (1—5 *мм*) комаровидных насекомых из отряда двукрылых. Голова и грудь небольшие, брюшко 8-члениковое и относительно крупное, снабжено у самки яйцекладом. Ноги длинные, тонкие, усики нитевидные, 13—36-члениковые, часто с различными придатками. Жилкование крыльев упрощённое. Личинки удлинённые, суженные к концам, красные, оранжевые, жёлтые, реже беловатые, несут на нижней стороне груди хитиновую лопаточку характерной для каждого вида формы. Личинки большинства Г. живут в тканях различных растений, вызывая, повидимому, путём выделения специфич. веществ наросты и вздутия на листьях и т. п. образования, называемые *галлами* (см.), а также искривления побегов. У нек-рых Г. личинки живут под корой или свободно на растениях, питаются тлями, клещиками и т. п. Распространены Г. в Европе, Азии и Сев. Америке; в СССР почти по всей территории. Развиваясь в тканях растений, многие Г. сильно вредят сельскому и лесному хозяйствам. Наиболее вредными являются: *гессенская муха* (см.), пшеничный комарик (Contarinia tritici), повреждающий колосья ржи и пшеницы, ржаной стеблевой комарик (Hybolasioptera cerealis), повреждающий узлы кущения у многих культурных злаков, грушевый комарик (Contarinia pyrivora) и малиновый комарик (Lasioptera rubi), вредящие садоводству. Личинки многих других Г. также вызывают различные патологич. изменения тканей у ряда сельскохозяйственных растений (люцерна, горох, капуста и др.) и лесных насаждений (сосна, бук, липа, орешник и др.). В связи с большим разнообразием Г. и скрытым образом жизни их личинок борьба с ними часто крайне затруднительна. Выработан ряд агротехнических и других мероприятий по борьбе с наиболее вредными видами.

ГА́ЛЛИЯ — в древности страна, охватывавшая: 1) территорию Сев. Италии (т. н. Цизальпинская Г. — Gallia Cisalpina), романизированную в начале 50-х гг. 1 в. до н. э.; 2) территорию современной Франции, Бельгии, Люксембурга, части Нидерландов и Швейцарии (т. н. Трансальпинская Г. — Gallia Transalpina). Её населяли различные, гл. обр. кельтские (галльские) племена (эдуи, секваны, аквитаны, белги и др.), к-рые занимались земледелием, скотоводством и ремёслами. Большей частью земли владела аристократия. Видную роль в общественной жизни играло жречество — друиды. Кельтские племена стояли на различных стадиях развития. В то время как одни сохранили еще черты первобытнообщинного строя, другие переживали процесс разложения родовой общины.

В конце 2 в. до н. э. римляне одержали ряд побед в Г. Из отнятых у части кельтских племён земель они образовали на юге страны провинцию (Нарбонская Г.). К середине 1 в. до н. э. в связи с начавшимся классовым расслоением в Г. появились зачатки государства. В междоусобной борьбе отдельные партии и племена обращались к помощи извне; ок. 60 до н. э. секваны призвали германца Ариовиста; аристократия эдуев в 58 до н. э. обратилась к назначенному проконсулом Галлии *Цезарю* (см.) за помощью против племени гельветов. Это послужило началом галльских войн (58—51 до н. э.), окончившихся завоеванием Г. Цезарем. В ходе этих войн Цезарь, жестоко расправившись с галлами, подчинил отдельные племена, захватив огромную добычу и десятки тысяч рабов. Однако в 52 до н. э. вспыхнуло восстание *Верцингеторикса* (см.), к которому, после его победы над римлянами под Герговией, примкнула почти вся Г. Воспользовавшись постоянными раздорами среди галлов (аристократия к-рых боялась Верцингеторикса и склонялась на сторону Цезаря), Цезарь вновь покорил Галлию. Г. должна была платить Риму ежегодно 40 млн. сестерций и поставлять солдат в римские вспомогательные части.

Часть земель перешла в собственность римлян. Галльское общество подверглось сильной романизации; в Г. сложился рабовладельческий строй, подобный римскому, достигли расцвета римские города-муниципии, возник влиятельный слой рабовладельческой аристократии.

При имп. *Августе* (см.) Г. была разделена на Нарбонскую и Лугдунскую Г., Аквитанию и Белгику. В этих областях выросли крупные города — Нарбон, Лугдун (современный Лион), Арелата (современный Арль), Вьенна, Августа Треверов (современный Трир), Генава (современная Женева) и др. Эти города стали центрами римской культуры. Развитие собственной культуры галлов при господстве римлян было приостановлено.

В 21 н. э. в Г. произошло восстание, возглавленное Флором и Сакровиром, в к-ром приняли участие народные массы, недовольные податями и рекрутскими наборами. В 68 вспыхнуло восстание Цивилиса, мечтавшего создать галло-германскую империю. Однако боявшаяся народа романизированная галльская знать не поддержала эти движения.

В первые столетия Римской империи в Г. интенсивно развивается ремесло и сельское хозяйство. Растёт вывоз зерна, масла и вина во все провинции Римской империи. Однако рост латифундий и закрепощение населения постепенно привели к сужению рынка, упадку ремесла, торговли и городов.

В конце 2 в. н. э. галлы выдвигают своего императора Клодия Альбиана. Одновременно начинаются волнения рабов и колонов во главе с солдатом Матерном. Движения эти были подавлены, но в 258, воспользовавшись разрухой в империи, недовольная римским правительством галльская знать создаёт свою империю во главе с Постумом. Его сменил Викторин, а затем Тетрик. Напуганный движением *багаудов* (см.) и волнениями в армии, Тетрик в 273 уступил власть римскому имп. Аврелиану. Многочисленные опустошительные набеги соседних племён в середине 3 в. привели в упадок Г. Нек-рое оживление экономики началось в 4 в. под влиянием побед императоров Максимиана и Констанция и притока пленных, получивших в Г. землю. Возникли роскошные виллы галло-римских магнатов, возобновилась торговля с Востоком. Однако всё усиливающийся гнёт заставлял колонов и рабов присоединяться к багаудам, бежать к готам, гуннам, франкам и пр. племенам, к-рые в течение 5 в. захватили Г.

Восстания рабов и колонов, а также вторжения германцев привели в 5 в. к падению римского господства в Г., на территории которой образовалось несколько т. н. «варварских» королевств.

Лит.: Энгельс Ф., Происхождение семьи, частной собственности и государства, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Избранные произведения в двух томах, т. 2, М., 1949; Юлий Цезарь, Записки о галльской войне, пер. и комментарии М. М. Покровского, М. — Л., 1948; Дмитрев А. Д., Движение багаудов, «Вестник древней истории», 1940, № 3—4; Георгиевский А. И., Галлы в эпоху К. Юлия Цезаря, М., 1865; Общая история европейской культуры, под ред. И. М. Гревса [и др.], т. 7, СПБ, 1913; Фюстель де Куланж Н. Д., История общественного строя древней Франции, пер. с франц., т. 1—2, СПБ, 1901—02; Grénier A., Les gaulois, P., 1945.

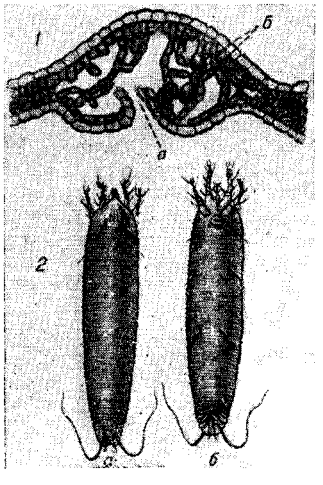
ГАЛЛОВАЯ КИСЛОТА (триоксибензойная кислота) — органическое соединение (строение её см. формулу). Игольчатые шелковистые белые кристаллы, плавятся при 220° с разложением. Г. к. кисловато-горького вкуса, хорошо растворима в кипящей воде и плохо в холодной воде; с солями трёхвалентного железа даёт сине-чёрную окраску. Встречается в свободном состоянии в растениях, содержащих дубильные вещества (в час, толокнянке, сумахе, арнике, диви-диви, квебраховом дереве, турецких и китайских дубильных орешках). Г. к. получают из таннидов, подвергая их ферментативному гидролизу. К измельчённым орешкам добавляют воду и дрожжи; брожение идёт при температуре не выше 38°; Г. к. извлекают спирто-эфирной смесью, отгоняют растворитель и кристаллизуют. Г. к. применяется в производстве красителей, пирогаллола, медикаментов, чернил.



ГАЛЛОВЕ́ЙСКИЙ СКОТ, или комолый шотландский, — мясная порода крупного рогатого скота, выведенная в 19 в. в Англии. Г. с. способен хорошо откармливаться. Мясо Г. с. равномерно пронизано жировыми прослойками — имеет «мраморный» вид. Средний живой вес коров 500—600 *кг*, быков — до 1000 *кг*. Молочность скота низкая, поэтому скот не доят; молоко используется для кормления телят, к-рых содержат вместе с коровами.

Галловейская порода не получила широкого распространения, и численность её постепенно сокращается. В Россию Г. с. завозился в незначительном количестве в конце 19 в. отдельными помещиками и на скотоводство страны влияния не имел. В СССР галловейский скот не разводится.

ГА́ЛЛОВЫЕ КЛЕ́ЩИ—очень мелкие (0,1—1 *мм*) клещи, удлинённо-цилиндрической формы, имеющие только две пары ног и потому объединяемые в подотряд четырёхногих (Tetrapodili). Тело состоит из двух отделов: короткой голово-груди, покрытой сверху щитком, и длинного червеобразного брюшка, разделённого множеством кольцевых поперечных бороздок. Ротовой аппарат сосущего типа, в виде конуса с четырёхчленистыми щупальцами и спрятанными внутрь щетинковидными хелицерами. Ноги короткие, пятичленистые, направленные вперёд. Органы дыхания и глаза отсутствуют. На теле и конечностях имеются осязательные щетинки, из них две, хвостовые, особенно велики. Г. к. откладывают яйца, из которых последовательно развиваются личинка, нимфа и взрослый клещ. Все Г. к. являются паразитами и обитают на различных частях растений, исключая корни; вызывают разнообразные повреждения растений: деформацию тканей, изменения окраски и курчавость листьев, ненормальное ветвление побегов (см. *Ведьмина метла*) и т. п. Большинство Г. к., в особенности из рода Eriophyes, образует различного типа *галлы* (см.) — разрастания тканей растений; внутри галлов и протекает жизнь и развитие клещей. Многие виды Г. к. вредят плодовым деревьям, винограду, полевым и огородным культурам, а также лесной (древесной и кустарниковой) растительности. Нек-рые Г. к. являются

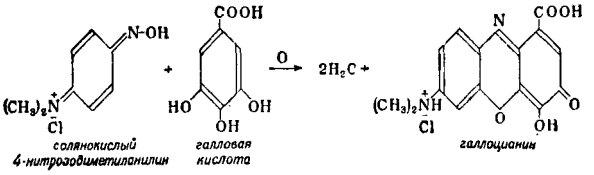


Галловые клещи: *1* — поперечный разрез листового галла: *а* — отверстие галла, *б* — яйца клещей; *2* — галловый клещ, самка: *а* — вид со спинной стороны, *б* — вид с брюшной стороны.

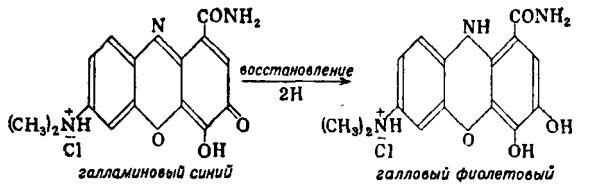
переносчиками вирусных болезней растений. Меры борьбы мало разработаны и часто затруднительны благодаря скрытому образу жизни многих видов Г. к. Обычно рекомендуется опрыскивание поражённых растений контактными инсектисидами (эфирно-масляные эмульсии гексахлорана и ДДТ, полисульфид и др.).

Лит.: Р е к к Г. Ф., Клещи, вредящие культурным растениям, Тбилиси, 1941.

ГА́ЛЛОВЫЕ КРАСИ́ТЕЛИ (г а л л о ц и а н и н ы) — синтетические красители, производные *галловой кислоты* (см.), обладающие глубокими оттенками от сине-фиолетового до синего. Г. к. применяются преимущественно для печати по хромовой протраве. Образующиеся лаки имеют синий, зелёный или фиолетовый цвет и отличаются высокой прочностью к действию света. Г а л л о ц и а н и н получают окислительной конденсацией галловой кислоты с 4-нитрозодиметиланилином:



В печати обычно пользуются солянокислой солью лейкосоединения галлоцианина, известной под названием галлового фиолетового С, способной также окрашивать ацетатный шёлк. Аналогичным способом, применяя вместо галловой кислоты её амид, получают краситель г а л л а м и н о в ы й с и н и й, образующий при печати на хлопке или шерсти весьма прочный хромовый лак тёмнофиолетового цвета. Так как Г. к. мало растворимы в воде, их обычно применяют в форме солянокислых солей их лейкосоединений (см. *Лейкосоединения*), легко образующихся при действии на красители в кислой среде различных восстановителей. Так, восстановлением галламинового синего получается галловый фиолетовый:



Галловый фиолетовый находит применение не только в прямой печати, но и при *холодном крашении* (см.). Галлоцианин может считаться родоначальником Г. к., получаемых из него при конденсации с ароматическими аминами или фенолами. Особое значение приобрели анилиновые производные Г. к., например г а л л о в ы й с и н и й.



Ариламиновые производные Г. к. могут служить исходными продуктами при синтезе ещё более сложно построенных кислотных красителей для крашения шерсти. Г. к. могут также применяться в виде смесовых красителей как в смеси друг с другом, так и с красителями других классов, напр. с азокрасителями.

Лит.: К о г а н И. М., Химия красителей (синтетических), 2 изд., М., 1938.

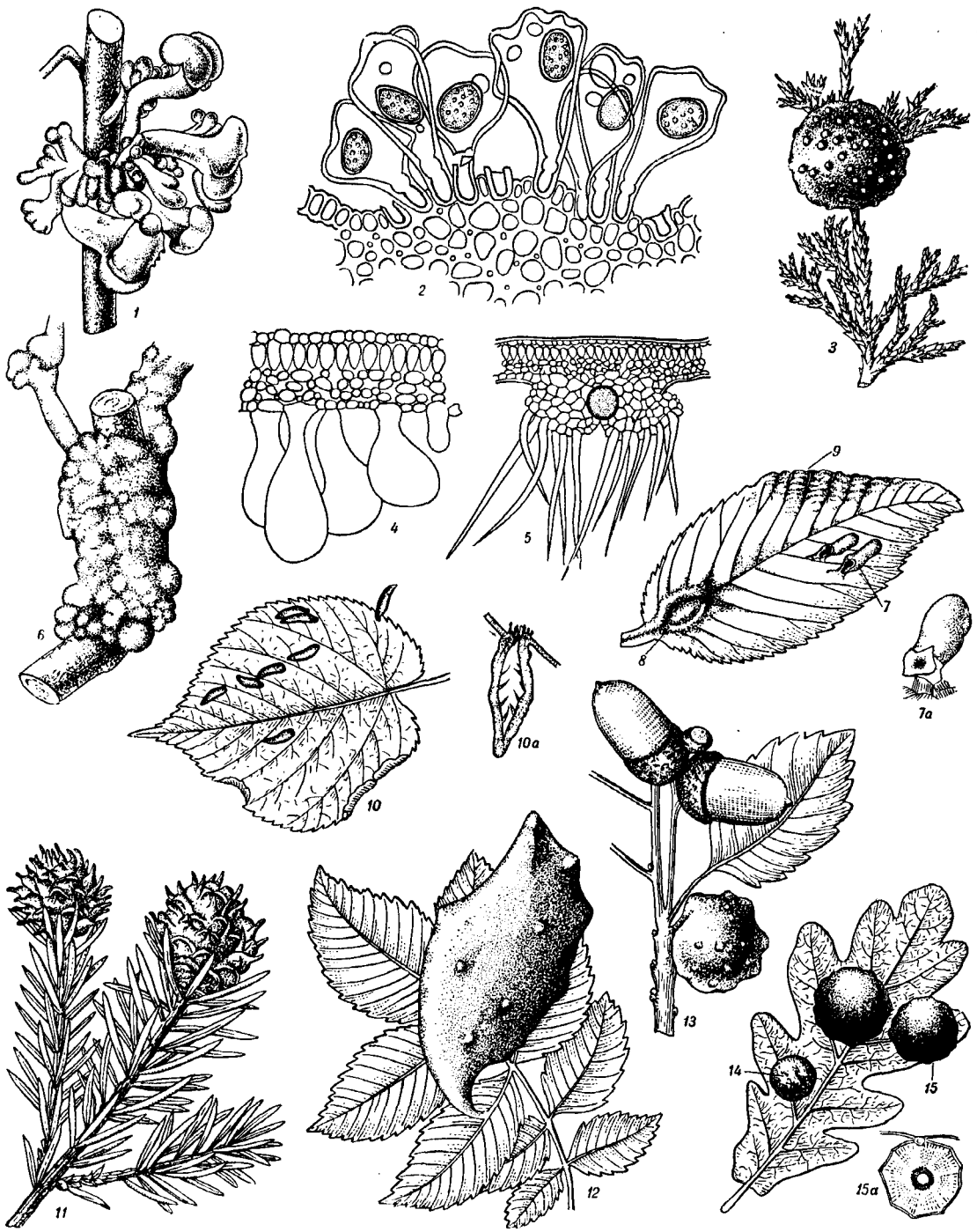
ГАЛЛО́Н — мера объёма жидких и сыпучих тел в Англии, США и других странах с английской системой мер. В Англии Г. определяется как объём 10 английских фунтов дестиллированной воды [при 62° F ($16\frac{2}{3}$ °C) и 30 дюймах (76,2 *см*) атмосферного давления] и равняется 4,546 литра. В США 1 Г. для жидких тел равен 3,785 литра, а для сыпучих тел — 4,405 литра.

ГАЛЛУАЗИ́Т — минерал из группы глинистых силикатов $Al_4[(OH)_8Si_4O_{10}] \cdot 4H_2O$. По составу очень близок к каолиниту, от к-рого отличается несколько более высоким содержанием воды. Встречается Г. в виде глиноподобных агрегатов, в к-рых даже при самых больших увеличениях под микроскопом не обнаруживается кристаллич. строения. Последнее устанавливается только путём рентгеновского изучения, показывающего и здесь крайнюю близость к каолиниту (листовое расположение кремнекислородных тетраэдров). Окраска обычно белая, но иногда желтоватая до бурой (от окислов железа), блеск матовый. Твёрдость 1—2. Удельный вес 2,0—2,20. Кислотами разлагается. Г. — типичный продукт выветривания алюмосиликатов изверженных горных пород, особенно полевых шпатов. Встречается часто, но крупных скоплений обычно не образует.

ГА́ЛЛЫ, иначе ц е ц и д и и (от лат. galla — чернильный орешек), — патологические новообразования на частях растений, разрастающиеся под влиянием какого-либо паразита и стоящие с ним в известных физиологических отношениях. При образовании Г. паразит, повидимому, выделяет какие-то вещества, вроде токсинов, к-рые диффундируют в ткани растения и (подобно многим другим ядам) действуют в малых дозах как известного рода стимуляторы. Эти вещества вызывают усиленное деление клеток и разрастание соответствующих участков тела растения, благодаря чему паразит значительное время развивается в живой ткани и питается ею. Поскольку Г. представляют собой результат взаимодействия двух организмов — паразита и питающего растения, — строение их зависит от обоих, причём большее влияние на Г. оказывает паразит. Т. о., разные паразиты на одном и том же растении вызывают совершенно несходные Г. (сравни рис. 7 и 8, 14 и 15), и, наоборот, один и тот же паразит на разных растениях обыкновенно даёт хотя и не тождественные, но довольно сходные Г. В нек-рых менее специальных случаях реакция растения напоминает те реакции, какве наблюдаются у него при непаразитарном нарушении питания (напр. махровость и позеленение цветков).

Г. широко распространены и весьма разнообразны. Описано до 15 тыс. различных Г. Они встречаются на самых различных растениях, но образуются гл. обр. на их молодых частях. На нек-рых растениях Г. встречаются особенно часто, напр. на дубах и вообще растениях семейства буковых, — на них насчитывается более 900 разных Г. Паразиты, образующие Г., могут быть растительного и животного происхождения; в первом случае Г. называются ф и т о ц е ц и д и я м и, а во втором — з о о ц е ц и д и я м и.

Примерами фитоцецидиев являются: 1) клубеньки на корнях бобовых, вызываемые клубеньковыми бактериями; 2) кила капустная — опухоли корней капусты и других крестоцветных, поражённых паразитическим микроорганизмом Plasmodiophora brassicae; 3) опухоли, производимые некоторыми грибами (см. рис. 1 и 3) и бактериями (напр. Bacterium tumaefaciens). Г., появляющиеся под воздействием



Г а л л ы: *1* — Г. на стебле китайской гречихи (Polygonum chinense), вызванные головнёвым грибком Ustilago Treubii; *2* — волосистые Г. на аистнике Erodium cruciatum, вызванные грибком Synchytrium papillatum; *3* — Г. на виргинском можжевельнике (Juniperus virginiana), («кедровые яблоки»), вызванные ржавчинным грибком Gymnosporangium juniperi virginianae; *4* — волосистые Г. на листе бука, вызванные клещом Eriophyes nervisequus; *5* — Г. на лапчатке, вызванные грибком Synchytrium; *6* — раковый Г. на яблоне, вызванный кровяной тлёй Myzoxylus laniger; *7* — мешковидный Г. на вязе, вызванный вязово-злаковой тлёй Tetraneura Ulmi; *7а* — то же (увелич.); *8* — наплывный Г. на вязе, вызванный тлёй Tetraneura alba; *9* — морщинистый Г. на вязе, вызванный тлёй Schizoneura Ulmi; *10* — мешковидные Г. на липе, вызванные клещом Eriophyes tiliae; *10а* — то же, в разрезе (увелич.); *11* — сложные Г. на ели, вызванные тлёй Chaphalodes strobilinus; *12* — Г. на сумахе (Rhus semialata) («китайские дубильные яблоки»), вызванные насекомым Schlechtendalia; *13* — Г. на малоазиатском дубе (Quercus infectoria) («алеппские дубильные орешки»), вызванные орехотворкой Cynips; *14* — Г. на дубе, вызванные орехотворкой Diplolepis longiventris; *15* — то же, вызванные яблоковидной орехотворкой Diplolepis quercus folii; *15а* — то же, в разрезе.

паразитных грибов, наиболее многочисленны среди фитоцецидий, но они значительно уступают по разнообразию зооцецидиям. Под общим названием Г. понимают обычно зооцецидии, вызываемые гл. обр. насекомыми, клещами и некоторыми червями.

Строение и развитие Г. весьма разнообразно. В простейших случаях они представляют собой мешковидные или волосковидные выросты клеток эпидермиса, напр. у незабудок, одуванчиков, пролесок (Mercurialis) и других, в к-рых находится паразитный грибок Synchytrium, или у липы, клёна и многих других, где выросты эпидермиса образуются под воздействием насекомых Eriophyes (т. н. волосистые Г., см. рис. 2 и 4). Более сложные Г. возникают в результате плоскостного роста всех тканей органа. Особенно часто это бывает на листьях, к-рые скручены или усеяны мешковидными выростами, открывающимися наружу иногда только узким отверстием (мешковидные Г.; внутри них и помещается паразитное насекомое, см. рис. 7 и 10). Наибольшей сложности достигают Г. при разрастании тканей во всех направлениях; при этом паразит или остаётся всё время на поверхности разрастания (кровяная тля на коре яблони, рис. 6), или происходит постепенное обрастание паразита, или, наконец, он с самого начала внедряется в ткань растения. Этот тип Г. называется сердцевинным и достигает наибольшей сложности. Он вызывается насекомыми, откладывающими в ткань растения свои яички. Примером таких Г. могут служить «дубильные орешки» на листьях дуба и другие, напоминающие мясистые плоды как по внешнему виду, так отчасти и по анатомическому строению (рис. 14 и 15). В полости такого «орешка» развиваются личинки насекомого. Тот или иной тип Г. и детали его строения характерны для определённых видов растений и образующих Г. паразитов, так что по характеру Г. на данном растении можно определить и паразита, от которого он образуется.

По своему химическому составу Г. отличаются от нормальных тканей значительным содержанием воды, часто большим количеством запасных питательных веществ и особенно богатством дубильных веществ, что определяет техническое применение некоторых Г. У нек-рых «орешков» на листьях дуба, образуемых насекомыми из рода Cynips, содержание дубильных веществ составляет половину сухого веса. Таковы алеппские, или турецкие, «орешки» на листьях малоазиатского Quercus infectoria (рис. 13). Ещё богаче японские или китайские «дубильные яблоки» на листьях Rhus semialata, вызываемые тлёй Schlechtendalia (рис. 12). Несмотря на внешнее сходство с плодами и нередко значительное содержание питательных веществ, галлы б. ч. несъедобны (из-за дубильных веществ).

Многие Г. нарушают нормальное питание растения, замедляют его рост и даже губят его. К вредным Г. относятся: кила капусты, Г., вызываемые пшеничной и свекловичной нематодами, нек-рыми клещами (на винограде и груше), орехотворкой дубовой, гессенской мухой (в стеблях злаков), кровяной тлёй (на ветвях и корнях яблони), филлоксерой (на корнях и листьях винограда) и др.

Меры борьбы: уничтожение (химическим путём) насекомых, бактерий и грибов, образующих Г., выращивание устойчивых против Г. сортов, правильный севооборот, уничтожение поражённых частей растений, а также известкование почвы (под капусту).

Положительное значение для сельского хозяйства имеют Г. на корнях бобовых — клубеньки с бактериями, усваивающими азот атмосферы (см. *Азотофиксация*).

Лит.: Россинский Д. М., Растительные клещи или клещи орешники Eriophyidae (Phytoptidae) Nal., ч. 1—2, «Известия Московского с.-х. ин-та», 1907, кн. 2, 1911, кн. 3; Гусев В. И. и Римский-Корсаков М. Н., Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР, 2 изд., Л., 1940.

ГАЛЛЫ — кельтское население Галлии (территория современной Франции, Сев. Италии, Бельгии, Люксембурга, части Нидерландов и Швейцарии). Заселение её Г. относится к середине 1-го тысячелетия до н. э. Временем подъёма культуры Г. являлся Латенский период (5 в. — конец 1 в. до н. э.). Культура Г. известна благодаря «Запискам о галльской войне» Юлия Цезаря и данным археологии. См. *Кельты*.

ГАЛЛЬ, Франц Иосиф (1758—1828) — австрийский врач и анатом, исследователь анатомического строения мозга. В 1785 окончил медицинский факультет в Вене. Г. пытался на основании систематич. изучения отношения отдельных частей мозга сделать заключение об их психич. функциях. Описав строение продолговатого мозга, подкорковых скоплений серого вещества и мозговые полушария, Г. рассматривал первый из них как орган «жизненных процессов» (дыхание, сердечная деятельность), второй — как орган «склонностей и влечений», мозговые же полушария — как орган «интеллектуальных качеств души». Материалистические взгляды Г. вызвали гонение на него со стороны реакционных кругов Австрии. В 1805 Г. вынужден был покинуть Вену и после 2 лет странствования по Европе поселиться в Париже, где и продолжал свою деятельность. Решение основных проблем отношения психики и мозга даётся Г. в духе вульгарного материализма. Согласно его учению, каждая «способность души» (от самой простой до самой сложной) имеет якобы свой особый «орган» в больших полушариях головного мозга. Г. ложно утверждал, что высокое развитие способностей ведёт к тому, что части мозга, служащие их «органом», разрастаются и на черепе образуются соответствующие выпуклости. Он высказывал в корне неверный взгляд, что по черепу человека можно определять его способности, и создал, по существу своему, глубоко реакционную псевдонауку — *френологию* (см.), служившую базой для спиритического шарлатанства. Из трудов Г. лишь его ранние работы по анатомии мозга представляют интерес для истории науки.

Соч. Г.: Gall F. J., Introduction au cours de physiologie du cerveau, P., 1808; Recherches sur le système nerveux en général et sur celui du cerveau en particulier, P., 1809 (совм. с др.); Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties..., P., 1825; Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier, P., 1810—20.

Лит.: Каннабих Ю. В., История психиатрии, М., 1929.

ГАЛЛЬСКИЙ ЯЗЫК — язык древних галлов, принадлежащий к группе *кельтских языков* (см.). Был распространён в Галлии до завоевания её римлянами. Г. я. был вытеснен в области государственной жизни латинским языком и оставался в течение первых столетий нашей эры языком различных галльских племён. Не сохранившись непосредственно как живой язык, Г. я. при образовании романских языков дал некоторое обогащение их словарного состава кельтскими по происхождению элементами. Напр., франц. arpent (*arepennis) — мера земли от $^1/_3$ до $^1/_2$ гектара; франц. lieue (*leuga) — французская миля (4 километра); франц. charrue (*carruca) — плуг (знак * обозначает предположительно восстанавливаемое слово). Сохранившиеся образцы Г. я. очень малочисленны и, ввиду отсутствия связных текстов, не дают полного представления о

грамматическом строе. На Г. я. существовало только устное народное творчество. Отдельные галльские слова (около 200 слов), в первую очередь собственные имена и географические названия в топонимике Франции, упоминаются римскими и греческими авторами: Полибием, Цезарем, Варроном, Титом Ливием, Тацитом, Птолемеем, Диодором Сицилийским, Страбоном, Плинием, Светонием, Квинтилианом и др. Краткие вотивные надписи, содержащие имя жертвователя, имя того, кому предназначается приношение, глагол и название предмета приношения, немногочисленные надгробные надписи, а также собственные имена на монетах сделаны как греческими, так и латинскими буквами: повидимому, первым употреблявшимся алфавитом был у галлов именно греческий. Большой интерес представляет открытый в 1897 в Колиньи галльский календарь, высеченный на бронзовой доске. В отличие от других кельтских языков галльский не обнаруживает комбинаторных, т. е. зависящих от определённых условий, изменений гласных и согласных и не имеет обязательной для других кельтских языков последовательности: глагол — подлежащее — дополнение. Родство галльского и других кельтских языков несомненно. Сравни ирландское mag — «поле», валлийское и бретонское ma, галльское magus; ирландское benn — «утёс», валлийское bann, галльское bennum; ирландское daur — «дуб», валлийское derw, бретонское derv, галльское dervus; ирландское mac — «сын», валлийское map, галльское mapilla; ирландское nert — «сила», валлийское nerth, галльское nertus; ирландское ruad — «красный», валлийское rudd, галльское roudius; ирландское tarb — «бык», бретонское tarv, галльское tarvillus и т. д.

Лит.: Dottin G., La langue gauloise. Grammaire, textes et glossaire, P., 1920; Julian C., Histoire de la Gaule, v. 1—2, P., 1908—1909; Rhys J., The celtic inscriptions of France and Italy, «Proceedings of the British academy», L., 1907, v. 2 (1905—1906); его же, The celtic inscriptions of Gaul, там же, 1914, v. 5 (1911—12); d'Arbois de Jubainville H., Les celtes depuis les temps les plus anciens jusqu'en l'an 100 avant notre ère, P., 1904.

ГА́ЛЛЬСКОЕ ИСКУ́ССТВО — искусство галло-кельтских народов 5 в. до н. э. — 3 в. н. э. Является древней основой искусства народов Франции, Швейцарии, Бельгии, отчасти Англии. Наиболее ранний период Г. и. (периода раннего железа) — т. н. *Латенская культура* (см.) (5—1 вв. до н. э.) представлена найденными в могилах памятниками художественного ремесла. Металлические изделия свидетельствуют о высоком развитии техники литья и ковки в Г. и., относящемся к эпохе первобытно-общинного строя. Бронзовые и железные предметы вооружения, многочисленные пряжки, застёжки, браслеты, шейные гривны этого времени орнаментированы гравированным рисунком из спиралей, волнообразных линий, завитков, плетёнки. Широко применялись также украшения в виде скульптурных изображений зверей в условно стилизованной форме. Значительная коллекция галльских бронз имеется в Гос. Эрмитаже (Ленинград). Высокого уровня в Г. и. достигает техника инкрустации по металлу: вставки из яркой стеклянной пасты и эмали. С 5 в. до н. э. устанавливается связь Галлии с античными греческими колониями Западного Средиземноморья: Массилией, Нарбоной, Арелатой. Но Г. и., оставаясь полностью самобытным, воспринимает от греческого и италийского искусств лишь отдельные орнаментальные мотивы: в сложную композицию из спиралей и завитков галльского орнамента вплетается греческая пальметка или розетка (напр. рисунок на шлеме из Берру). С разложением родового строя и углублением социального расслоения, в быту родовой знати начала развиваться роскошь, о чем свидетельствуют усиливающаяся изысканность стиля металлич. изделий и обилие драгоценной утвари.

В 1 в. до н. э., когда Галлия стала римской провинцией, в ней начала постепенно распространяться античная культура. Однако «провинциальная» галло-римская культура имела в 1—3 вв. н. э. свой характерный местный облик, а Г. и. сохранило своеобразные черты по сравнению с официальным римским искусством. Из монументальных памятников галло-римского искусства наиболее значительны: мавзолей Юлиев в Сен-Реми, триумфальная арка в Оранже, арка в Шарпантье (Франция). Для Г. и. римского периода типичны многочисленные надгробные рельефы с портретами умерших или изображением сцен быта из жизни мелких торговцев и ремесленников.

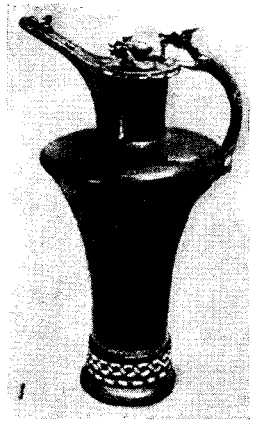
Лит.: Déchelette J., Manuel d'archéologie prehistorique celtique et gallo-romaine, v. 2, p. 3, P., 1914; Ebert M., Reallexikon der Vorgeschichte, Bd 7, [B.], 1926; Espérandieu E., Recueil général des bas-reliefs... de la Gaule romaine, t. 1—10, P., 1907—28.

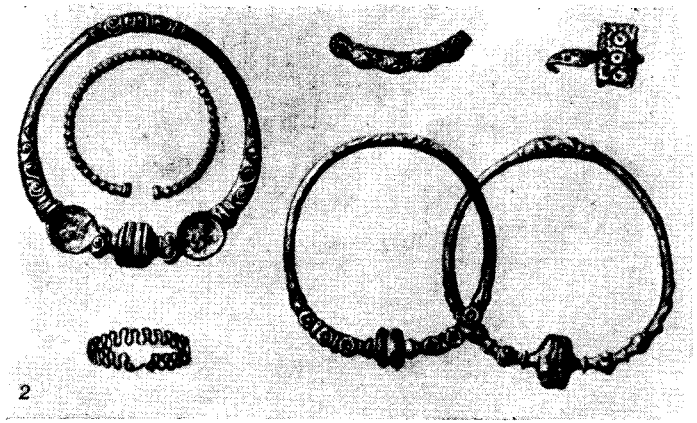
ГА́ЛЛЬСКОЕ НАШЕ́СТВИЕ — вторжение галльских (кельтских) племён на территорию Италии в конце 5—3 вв. до н. э. В битве при Алии (приток Тибра) в 390 или 387 до н. э. римляне потерпели жестокое поражение от одного из галльских племён, результатом которого был захват Рима галлами. Город был разграблен и сожжён. Следствием Г. н. было временное ослабление влияния Рима на соседние италийские племена. О Г. н. сохранилось много римских легенд, в основе которых лежат подлинные события, искажённые античной традицией, стремившейся подчеркнуть храбрость и патриотизм римлян.

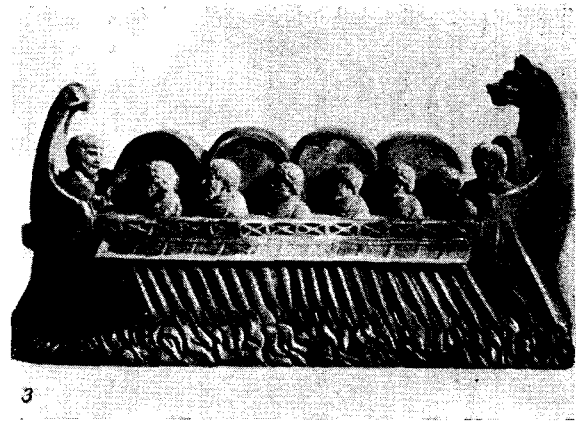
ГАЛЛЮЦИНА́ЦИИ — мнимые восприятия, возникающие независимо от реального объекта, имеющие, однако, такой же характер чувственности (живого созерцания) и действительности, какой присущ восприятию реальных предметов. Г. являются симптомом психического расстройства и наблюдаются при многих психических заболеваниях.

Согласно учению И. П. Павлова, Г. развиваются как следствие патологической инертности процессов возбуждения в коре головного мозга. Когда патологическая инертность ограничивается первой сигнальной системой, возникают образные (зрительные) Г.; при распространении её на вторую сигнальную систему — словесные (слуховые). В основе сновидных Г. лежат процессы торможения, развитие парадоксальной фазы. Существовавшие до Павлова теории Г. были механистическими (Г. рассматривались как следствие раздражения отдельных центров коры головного мозга). Г. классифицируются по органам чувств: различают Г. зрительные (постоянно меняющиеся, интенсивно окрашенные, панорамические и др.), слуховые (обычно «голоса» в виде окликов, монологов, диалогов и т. д.), обонятельные (запахи), вкусовые, общего чувства (осязательные, термические, гаптические — ощущение схватывания, гигрические — ощущение влаги). Г. могут иметь императивный характер (голос больному приказывает; под влиянием этих приказаний больной может совершать неожиданные, иногда опасные действия), гипнагогический характер (зрительные Г. появляются при закрытых глазах во время засыпания).

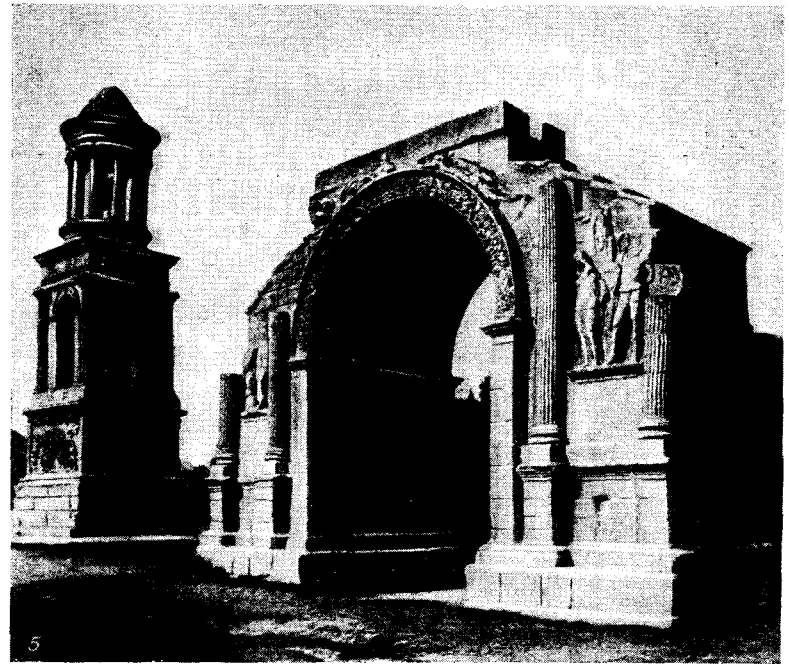
Различают истинные Г. и псевдогаллюцинации. Истинные Г. — это мнимые восприятия, проицирующиеся вовне, не отличимые от реальных восприятий. Псевдогаллюцинации, впервые изученные и описанные русским психиатром В. Х. Кандинским, в отличие от истинных, вовне не проицируются











Галльское искусство: *1* — бронзовый кувшин с эмалью из Бузонвиля (Франция). 5—4 вв. до н. э.; *2* — образцы галльских бронзовых украшений. 5—4 вв. до н. э.; *3* — надгробный рельеф с изображением перевозки вина на лодке, найденный у берегов Мозеля в бельгийской Галлии. 2 — 3 вв. н. э.; *4* — триумфальная арка в Оранже (Франция). 1 в. н. э.; *5* — мавзолей Юлиев и арка в Сен-Ремя (Франция). Конец 1 в. до н. э.

(больной видит мнимые образы «внутренним зрением», слышит голоса внутри своей головы и других частей своего тела). Патофизиологич. основой псевдогаллюцинаций, по данным А. Г. Иванова-Смоленского, является более ограниченное, по сравнению с истинными Г., состояние патологич. инертности раздражительного процесса, — оно не распространяется на корковую проекцию соответствующих *анализаторов* (см.). Необычные переживания «внутренних видений», «внутренних голосов», «звучащих мыслей» больные толкуют как воздействие особой силы (гипноза, электричества и т. д.), исходящей от их преследователей. Больные чувствуют себя во власти чужой воли («чувство овладения»). «Чувство овладения» И. П. Павлов объяснял развитием ультрапарадоксального состояния клеток коры головного мозга, при к-ром происходит извращение нормальных соотношений, — тормозные раздражители приобретают положительный эффект, а положительные—отрицательный: сильные положительные представления—«я один» превращаются в тех же условиях в такое же противоположное «около меня всегда кто-то».

Лит.: Павлов И. П., Полное собрание трудов, т. 3, М.—Л., 1949; Иванов-Смоленский А. Г., Очерки патофизиологии высшей нервной деятельности, М., 1949; Гиляровский В. А., Учение о галлюцинациях, М., 1949; Попов Е. А., Материалы к клинике и патогенезу галлюцинаций, Харьков, 1941; Рончевский С. П., К теории галлюцинаций, «Невропатология и психиатрия», 1941, т. 10, № 3; Кандинский В. Х., О псевдогаллюцинациях, СПБ, 1890.

ГАЛМЕ́Й — минерал, см. *Каламин.*

ГАЛО́ — оптические явления, происходящие вследствие преломления света в ледяных кристаллах в облаках и туманах, а также вследствие отражения света от их граней. Г. следует отличать от *венцов* (см.), к-рые внешне схожи с Г., но имеют другое, а именно, *диффракционное происхождение*. Явления Г. весьма разнообразны, из них наиболее часто встречаются: 1) Г. в 22° — светлый круг на небе около солнца или луны радиусом примерно 22°. С внутренней стороны круг резко очерчен и окрашен в красный цвет, а наружный край размыт и окрашен в голубоватый и зеленоватый цвета и почти незаметно сливается с белесоватой синевой остального неба; 2) Г. в 46° — круг, внутри также окрашенный в красный цвет, снаружи белесоватый. Этот круг виден обычно отдельными частями и лишь редко вырисовывается целиком.

Кристаллики льда в облаках и туманах иногда образуются в форме шестиугольных пластин, в к-рых и происходит образование Г. в 22°. Углы, образованные смежными боковыми гранями шестигранной призмы, равны 120°. Показатель преломления льда $n=1{,}31$ и, вследствие полного внутреннего отражения света, луч, вошедший в ледяную призму, может выйти из неё через другую грань лишь в том случае, если угол, образованный этими двумя гранями, не больше 99°32′. Поэтому луч не может выйти из шестигранной призмы через грань, смежную с той, через к-рую он вошёл. Но угол между гранями, разделёнными между собой одной гранью, равен 60°. Угол наименьшего отклонения Д луча при преломлении в призме с преломляющим углом $\alpha=60°$ для красных лучей равен $Д_к=21°34'$ (для льда $n_к=1{,}307$) и для фиолетовых $Д_ф=22°20'$ ($n_ф=1{,}317$). Поэтому внутренний край Г. в 22° всегда красный и резко очерчен, а зелёные и синие лучи располагаются около наружного края круга. Но при углах падения луча на призму, отличающихся от угла, при к-ром имеет место наименьшее отклонение луча призмой, угол отклонения красных и других лучей возрастает, поэтому чистая окраска имеет место лишь на внутреннем, красном крае круга. При различной ориентировке кристаллов в облаке углы падения лучей на призмы имеют разную величину, поэтому в средней и особенно у наружной части круга цвета смешиваются, чистота цвета нарушается, а наружный край круга не имеет резкой границы. Круги, или Г. в 46°, происходят вследствие преломления лучей в ледяной призме с преломляющим углом в 90° — это угол между боковой гранью и основанием правильной шестигранной призмы. Для такой призмы $Д_к = 45°44'$ и $Д_ф=48°8'$. Нередко основания ледяных призм имеют придатки в виде пирамид, что создаёт отмеченное разнообразие явлений Г. (горизонтальный круг, касательные дуги, ложные солнца и луны, световые столбы и кресты). Наблюдения с самолётов показали, что толщина облаков, дающих начало Г., составляет в среднем 1,6 *км*.

Лит.: Оболенский В. П., Курс метеорологии, М. — Свердловск, 1944; Броунов П. И., Атмосферная оптика, М., 1924.

ГАЛОВЕ́Й, Кристофер — часовщик, механик и строитель, работавший в России с 1621; шотландец по национальности. В 1624—25 участвовал в сооружении шатрового верха на Спасской башне и поставил на ней новые часы с «перечасьем», т. е. музыкой; в 1633 Г. устроил в Свибловой (Водовзводной) башне Кремля водоподъёмную машину, а с 1644 принимал участие в строительстве Печатного двора (1642—45), над воротами к-рого возвёл шатровый верх.

Лит.: Снегирев В. Л., Московское зодчество. Очерки по истории русского зодчества XIV—XIX веков, [М.], 1948.

ГАЛОГЕ́НАНГИДРИ́ДЫ КИСЛО́Т (галоидангидриды кислот) — производные кислот, в к-рых гидроксильная группа замещена атомом галогена. Г. к. следует рассматривать как смешанные ангидриды, т. к. при гидролизе они образуют галогеноводородные и соответствующие кислородные кислоты. Типичными неорганич. Г. к. являются: PCl_3 (Г. фосфористой кислоты), PCl_5 (Г. фосфорной кислоты), HSO_3Cl — хлорсульфоновая кислота и SO_2Cl_2—хлористый сульфурил (Г. серной кислоты). Г. к. фосфора образуются при действии галогенов на фосфор. Органич. Г. к. получаются при действии PCl_3, PCl_5 или SO_2Cl_2 на карбоновые кислоты (R— углеводородный радикал):

$$RCOOH + PCl_3 \rightarrow RCOCl + POCl_3 + HCl$$
$$RCOOH + SO_2Cl_2 \rightarrow RCOCl + HSO_2Cl.$$

Г. к. чрезвычайно легко гидролизуются и потому на влажном воздухе дымят. В связи с большой реакционной способностью Г. к. широко используются в органич. синтезе: атом галогена легко замещается различными группами — OH,—OR,—NH_2,—NHOH и др. Важнейшими из этих реакций являются: 1) гидролиз, $RCOCl + H_2O \rightarrow RCOOH + HCl$; 2) алкоголиз,

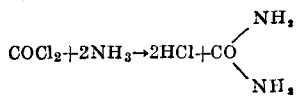
$$RCOCl + R'OH \rightarrow R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR' + HCl,$$

дающий сложные эфиры, и 3) аммонолиз, $RCOCl + NH_3 \rightarrow RCONH_2 + HCl$, приводящий к образованию *амидов кислот* (см.). Эти реакции, повидимому, идут в две стадии: сначала происходит присоединение H_2O, ROH и т. п. к активированной соседством галогена карбонильной группе Г. к., а затем отщепление галогеноводорода, напр.:

$$RCOCl + R'OH \rightarrow [R-\overset{\overset{Cl}{|}}{\underset{\underset{OR'}{|}}{C}}-OH] \rightarrow R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{\underset{\underset{OR'}{|}}{C}}+HCl.$$

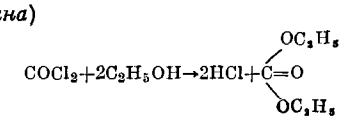
Г. к. применяются также для синтеза ангидридов карбоновых кислот: $RCOCl+RCOONa \rightarrow NaCl+(RCO)_2O$.

В большинстве случаев для синтеза пользуются хлорангидридами кислот. Широкое синтетич. применение находит хлорангидрид угольной кислоты — $COCl_2$ *фосген* (см.),



$$COCl_2+2NH_3 \rightarrow 2HCl+CO(NH_2)_2$$

(см. *Мочевина*)



$$COCl_2+2C_2H_5OH \rightarrow 2HCl+CO(OC_2H_5)_2$$

(эфир угольной кислоты). Хлорангидриды низкомолекулярных кислот — жидкости с резким запахом, кипящие значительно ниже самих кислот (напр. CH_3COCl — хлористый ацетил имеет $t°_{кип.}$ 52°, а уксусная кислота — $t°_{кип.}$ 118°). Удельный вес Г. к. больше единицы. Хлорангидриды кислот, содержащие от 18 атомов С в молекуле, — кристаллические вещества.

Лит.: Чичибабин А. Е., Основные начала органической химии, вып. 1—2, 4 изд., М. — Л., 1932.

ГАЛОГЕНЕ́З (в геологии) — то же, что солеобразование.

ГАЛОГЕНИ́ДЫ — соединения *галогенов* (см.), т. е. фтора, хлора, брома, иода с другими химич. элементами или радикалами.

ГАЛОГЕНИ́ДЫ ПРИРО́ДНЫЕ — группа минералов, объединяемая признаком совместного отложения и нахождения их в соляных месторождениях (см. *Соли природные*).

ГАЛОГЕНИ́РОВАНИЕ ОРГАНИ́ЧЕСКИХ СОЕДИНЕ́НИЙ — введение галогенов в молекулы органич. веществ; в более узком смысле — замещение атомов водорода в молекулах органич. соединений атомами галогенов (металенсия) или присоединение галогенов к непредельным органич. соединениям. В зависимости от галогена различают фторирование, хлорирование, бромирование и иодирование. Эти весьма важные химич. реакции имеют разнообразное применение в органич. химии и в химич. пром-сти (историч. обзор см. *Галогенопроизводные органических соединений*).

Г. о. с. осуществляется различными способами. Наиболее распространено Г. о. с. прямым действием галогенов при различной температуре, иногда — в присутствии растворителей. Этот метод широко используется для хлорирования и бромирования, часто в присутствии катализаторов — «переносчиков» галогенов, напр. хлоридов железа, алюминия, сурьмы. Иногда Г. о. с. происходит только при действии света (см. *Фотохимические реакции*). Методом прямого Г. о. с. получают хлористый метил из метана, хлорбензол из бензола и т. д. Фтор без катализаторов обугливает почти все органич. вещества, иногда со взрывом. Напротив, применение катализаторов (посеребрённой меди) даёт возможность гладкого фторирования с замещением всех атомов водорода фтором. Метод прямого Г. о. с. используется также для присоединения галогенов к непредельным соединениям. Из этилена получают дихлорэтан и дибромэтан, из ацетилена — полигалогенированные этаны и этилены — ценные растворители. В нек-рых случаях для Г. о. с. служат не свободные галогены, а их соединения, легко отдающие галогены, напр. хлористый сульфурил, пятихлористая сурьма и др., для фторирования — трёхфтористые кобальт и марганец. При помощи последних получают сполна фторированные растворители, смазочные масла и др. Можно проводить Г. о. с. галогенами в момент их выделения, например, из галогенной соли и окислителя. Этим способом осуществляют преимущественно иодирование и бромирование. Введение галогенов в органич. соединения достигается также присоединением галогеноводородов к непредельным соединениям. Этим способом получают хлорвинил из ацетилена, хлоропрен из винилацетилена — важные промежуточные продукты для производства пластмасс и синтетич. каучука. Наконец, Г. о. с. в более широком смысле достигается замещением галогенами кислорода или гидроксильных групп при действии галогеноводородов, галогенных соединений фосфора и т. п. Так синтезируют из спирта хлористый и бромистый этил — важные полупродукты химич. пром-сти. Применяют также реакции взаимного обмена галогенов, напр. хлора на иод или фтор. Т. к. хлористые соединения обычно более доступны, то они часто являются промежуточными продуктами в синтезе иодистых, бромистых или фтористых соединений. Таким способом получают, напр., фреоны — фторсодержащие *холодильные агенты* (см.). Г. о. с. применяется часто в органич. синтезе, так как благодаря обычно лёгкой подвижности атомов галогена из них удаётся получить многие вещества. Так, фенол получают хлорированием бензола и последующим замещением хлора гидроксильной группой при действии щёлочи. Иногда галогенированию подвергают некоторые красители для придания им лучших колористич. свойств. Хлорированием каучука достигают повышения его химич. стойкости.

Лит.: Физер Л. и Физер М., Органическая химия, пер. с англ., М., 1949.

ГАЛОГЕНОПРОИЗВО́ДНЫЕ ОРГАНИ́ЧЕСКИХ СОЕДИНЕ́НИЙ — органические вещества, содержащие в своём составе галогены. Г. о. с. — весьма многочисленные и важные органич. соединения: к их числу относятся многие вещества и материалы, имеющие большое практич. значение, а также многие полупродукты органич. химич. пром-сти.

Одним из первых Г. о. с., известных человеку, был пурпур древних — органич. естественный краситель, добывавшийся из пурпурных улиток Средиземного моря и представляющий собой диброминдиго. Первым Г. о. с., полученным химиками синтетически, был хлористый этил, к-рый немецкий учёный И. Глаубер в середине 17 в. описывал как «сладкое винное масло», образующееся при действии соляной кислоты на винный спирт. В 1788 русский химик Т. Е. *Ловиц* (см.) впервые осуществил хлорирование уксусной кислоты, а позже, в 1795, четыре голландских химика получили дихлорэтан — «масло голландских химиков» — действием хлора на этилен. В 1-й половине 19 в. было открыто значительное число Г. о. с. (хлорциан, хлороформ, бромоформ, иодоформ и др.). Важную роль сыграли работы Ж. Б. Дюма и О. Лорана (1834—39), синтезировавших много новых Г. о. с. Закономерности образования Г. о. с. из углеводородов были открыты в 1869 русским химиком В. В. Марковниковым (см. *Марковникова правило*), дополнены в 1883—89 М. Д. Львовым и недавно Д. В. Тищенко (1936—41). Новый этап химии Г. о. с. начался с работ А. М. Бутлерова, затем — В. В. Марковникова и особенно А. М. Зайцева. Они показали, что разнообразные Г. о. с. могут быть использованы для органич. синтеза при помощи цинкоорганич. соединений. Если А. Вюрц впервые использовал Г. о. с. для получения углеводородов (при

действии металлич. натрия на Г. о. с.), то в трудах русских химиков Г. о. с. были использованы для синтеза спиртов и других веществ (см. *Зайцева реакция*). Позже В. Гриньяр заменил в синтезах Зайцева цинк магнием и этим расширил применение Г. о. с. для органич. синтеза. По мере развития химии Г. о. с. всё больше возрастало их значение в практике (в качестве растворителей, медикаментов, красителей и т. п.). Полимерные Г. о. с. получили применение как пластич. и эластич. материалы. После второй мировой войны достигла большого развития *химия фторорганич. соединений*. Г. о. с. различают по галогенам, входящим в их состав, и по числу и расположению атомов галогенов в их молекулах. Существуют моно-, ди- и полигалогенозамещённые. При этом атомы галогенов могут находиться у одного и того же атома углерода, как, напр., в хлорале CCl_3CHO, или у разных атомов, как в дихлорэтане $ClCH_2CH_2Cl$ и др. Рациональные наименования Г. о. с. производятся от соответствующего органич. соединения с добавлением названия галогена и указанием числа атомов и их расположения в молекуле. Так, хлораль называется трихлорацетальдегид и т. д. Г. о. с. относительно мало распространены в природе, являясь продуктами чисто синтетическими. Из природных Г. о. с. можно отметить тироксин — иодсодержащий гормон щитовидной железы, иодсодержащие белковые вещества морских водорослей и губок, упомянутый пурпур древних и др. Синтетич. получение Г. о. с. производится методом *галогенирования органических соединений* (см.). Химич. свойства Г. о. с. в высшей степени зависят от природы галогена, входящего в их состав, и, кроме того, от химич. строения молекулы Г. о. с. В большинстве случаев атомы галогенов, входящие в состав Г. о. с., могут быть с большей или меньшей лёгкостью замещены другими атомами или группами атомов, напр., аминогруппой NH_2, оксигруппой OH и др. Эта способность к замещению является причиной широкого использования Г. о. с. как промежуточных продуктов органич. синтеза. Если в молекуле Г. о. с. 2 или 3 атома галогена находятся у одного и того же атома углерода, то в реакции замещения они вступают все сразу. Если же атомы галогенов находятся у различных атомов углерода, то они могут вступать в реакции и порознь. Нек-рые особенности химич. строения лишают Г. о. с. специфической реакционной способности. Так, если атомы галогенов находятся при атоме углерода, к-рый связан с другим атомом углерода двойной связью, как, напр., в хлорвиниле $CH_2=CHCl$, то реакции замещения галогена другими атомами или группами атомов здесь весьма затрудняются. Точно так же малоподвижны атомы галогенов, непосредственно присоединённые к углеродным атомам ароматического кольца, как, напр., в хлорбензоле C_6H_5Cl. Для осуществления реакции здесь требуются катализаторы, например медь и её соединения. Многие Г. о. с. обладают физиологич. действием и находят применение как наркотич. средства (хлороформ), антисептики (иодоформ), инсектициды (ДДТ, гексахлоран). Наибольшее значение Г. о. с. имеют как полупродукты органич. химич. пром-сти. Однако многие Г. о. с. применяются как таковые. К ним относятся галогенсодержащие пластич. материалы (поливинилхлорид, поливинилиденхлорид), хлорированные каучуки, красители, особенно кубовые, холодильные агенты—фторсодержащие легко конденсируемые газы, как, напр., $CHFCl_2$ или CCl_2F_2, растворители для жиров и других веществ (дихлорэтан, четырёххлористый углерод, полигалогенированные этан и этилен). В недавнее время получили распространение сполна фторированные соединения (фтороуглероды) в качестве химически стойких материалов — пластич. массы (тефлон), а также как смазочные материалы, растворители и пр.

Лит.: Физер Л. и Физер М., Органическая химия, пер. с англ., М., 1949.

ГАЛОГЕ́НЫ (от греч. ἅλς — соль и γεννάω — рождаю), галоиды, — химические элементы главной подгруппы VII группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева: *фтор*, *хлор*, *бром*, *иод* и *астатин* (см.). Первый из Г., полученный в свободном состоянии (в 1774), — хлор, в конце 18 и начале 19 вв. считался окислом гипотетич. элемента *мурия* (см.); элементарная природа хлора была окончательно установлена только в 1810 англ. химиком Г. Дэви. В 1811 немец. химик И. Швейгер предложил для хлора название галоген, т. е. солерод, по свойству хлора давать соли при непосредственном соединении с металлами, а для соединений металлов с хлором — название галоиды (от греч. ἅλς — соль и εἶδος — вид, наружность), т. е. похожие на соль, солеподобные. В 1826 шведский химик И. Я. Берцелиус, отмечая большую близость свойств соединений фтора, хлора и иода, дал этим элементам общее название Г. (бром, открытый в 1826, был причислен к Г. годом позже), а соединениям Г. с металлами — название галоидных солей. В 1831 русский химик Г. И. Гесс в первом издании своего учебника «Основания чистой химии» передал термин Г. русским словом солероды, но, начиная с 3-го издания (1835), ошибочно стал называть фтор, хлор, бром и иод галоидами, хотя ни один из этих элементов не похож на соль. С тех пор неправильный термин «галоиды» привился в нашей химич. литературе; иногда он употребляется и в настоящее время.

Физич. свойства Г. закономерно изменяются в зависимости от порядкового номера; по мере увеличения последнего наблюдается повышение плотности, а также температур плавления и кипения Г. (см. таблицу 1).

Табл. 1. — Свойства галогенов.

Свойство	Фтор F	Хлор Cl	Бром Br	Иод J	Астатин At
Порядковый номер	9	17	35	53	85
Атомный вес	19,00	35,457	79,916	126,92	211*
Состояние при комнатной температуре	Газ	Газ	Жидкость	Кристаллы с металлич. блеском	Кристаллы с металлич. блеском
Цвет	Слабо жёлто-зелёный	Жёлто-зелёный	Красно-бурый	Чёрно-фиолетовый	—
Плотность	1,11 (жидкий при $t°$ кип.)	1,56 (жидкий при $t°$ кип.)	3,12 (при 20°)	4,93 (при 20°)	—
$t°$ пл. в °С	−218	−101,5	−7,3	+113	—
$t°$ кип. в °С	−188,2	−33,8	+59	+183	—
Сродство к электрону в ккал	98	88	83	73	—
Радиус иона в Å	1,33	1,81	1,96	2,20	—

* Массовое число искусственно полученного радиоактивного изотопа астатина.

Г. обладают большим сродством к электрону и потому являются сильными окислителями. Они непосредственно соединяются с подавляющим большинством других элементов, нередко с выделением света и тепла. Соединения Г. с водородом (галогеноводороды): фтористый водород HF, хлористый водород HCl, бромистый водород HBr, иодистый водород HJ представляют собой бесцветные газы, хорошо растворимые в воде. Водные растворы галогеноводородов — сильные кислоты, за исключением HF, кислотные свойства к-рого значительно слабее. Свойства соединений хлора, брома и иода с водородом правильно изменяются в зависимости от порядкового номера Г., свойства же соединения фтора с водородом обнаруживают заметные уклонения (см. табл. 2), что вообще характерно для элементов 2-го периода системы Менделеева. Летучее соединение астатина с водородом не получено.

Табл. 2. — Свойства галогеноводородов.

Свойство	HF	HCl	HBr	HJ
Теплота образования *ккал/г-моль*	64	22	8	— 6
$t°_{пл.}$ в °С	. —83,3	—114	—87	—50,9
$t°_{кип.}$ в °С	+19,9	—85	—67	—35,38
Растворимость в воде при 0° (*г* в 100 *г* раствора)	Смешивается с водой во всех отношениях	41	67	75
Кажущаяся степень диссоциации в 0,1-норм. растворе (в %)	10	92,6	93,5	95,0

Подобное же закономерное изменение свойств наблюдается и для соединений Г. с другими неметаллами, а также с металлами.

В соединениях с водородом и с металлами Г. имеют валентность —1. В кислородных соединениях Г. обнаруживают различные валентности, а именно: —1 (фтор); +1, +5, +7 (хлор); +1, +5 (бром); +1, +5, +7 (иод). Сходство химич. свойств Г. объясняется тем, что атом каждого из них содержит во внешнем слое по 7 электронов. Приобретая один электрон, атом Г. превращается в анион (отрицательный ион) с устойчивой конфигурацией из 8 электронов, свойственной недеятельным газам. Сродство Г. к электрону по мере повышения порядкового числа уменьшается. Поэтому прочность иодистого водорода сравнительно невелика, кислородные же соединения иода прочнее, чем соответствующие соединения хлора и брома. Известны соединения иода, в к-рых этот элемент играет роль трёхвалентного металла, напр. $J(NO_3)_3$, JPO_4 и др. У последнего элемента VII группы — астатина — характерные свойства Г. почти не наблюдаются; напр., в отличие от всех Г., астатин, подобно металлам, осаждается сероводородом из кислого раствора.

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., М. — Л., 1947; Меншуткин Б. Н., Курс общей химии (неорганической), 4 изд., Л., 1933; его же, Солероды, «Технико-экономический вестник», 1925, т. 5, № 8—9; Некрасов Б. В., Курс общей химии, 8 изд., М. — Л., 1948.

ГАЛОИДИ́РОВАНИЕ ОРГАНИ́ЧЕСКИХ СОЕДИНЕ́НИЙ — см. *Галогенирование органических соединений.*

ГАЛОИДОПРОИЗВО́ДНЫЕ ОРГАНИ́ЧЕСКИХ СОЕДИНЕ́НИЙ — см. *Галогенопроизводные органических соединений.*

ГАЛО́ИДЫ — название, иногда применяемое для обозначения *галогенов* (см.), т. е. химических элементов: фтора, хлора, брома и иода, а также астатина.

ГАЛО́П, *нам ёт,* — аллюр лошади, ритмично повторяющиеся скачки. Скорость полевого Г. — 1 *км* в 2 мин. 30 сек. См. *Аллюры.*

ГАЛО́П — бальный танец, исполняющийся в стремительно-быстром скачкообразном движении; музыкальный размер двухдольный ($^2/_4$). Появился во Франции около 1825; получил широкое распространение во всей Европе в 19 в. Применялся в операх, опереттах и балетах (в последних обычно в качестве хореографич. коды или массового танца). Художественные образцы Г. встречаются у Ф. Шуберта, Ф. Листа, П. И. Чайковского.

ГАЛОТРИХИ́Т, *железные квасцы,* — минерал, водный сульфат алюминия и железа. Химич. состав $Fe^{\cdot\cdot}Al_2[SO_4]_4 \cdot 22H_2O$. Кристаллизуется в моноклинной системе. Часто наблюдается в асбестовидных прожилках снежно-белого цвета с шелковистым блеском. Отсюда его название (в переводе «волосистая соль»). Твёрдость 2—2,5; уд. вес 1,89—2,04. Образуется Г. из сульфатных вод, богатых алюминием и закисным железом, в условиях недостатка свободного кислорода ниже зоны окисления колчеданных руд (напр. в нек-рых медно-колчеданных месторождениях Урала). Встречается также в пиритоносных глинах, в пластах каменных углей, где образуется за счёт пирита и глинистого вещества, разлагаемого серной кислотой, возникающей при окислении пирита. Вместе с др. сульфатами установлен также в сольфатарах Поццуоли близ Неаполя. Разновидность Г., содержащая Mg и $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, найденная в вулканич. породах Исландии, получила название *гверсолт.*

Лит.: Бетехтин А. Г., Минералогия, М., 1950.

ГАЛОФИ́ТЫ — растения, произрастающие на сильно засолённых почвах: по берегам морей, на солончаках и т. п. Г. благодаря своим физиологич. особенностям способны выносить такую степень засоления почвы, какая для других растений является уже вредной. Различают несколько групп Г.

1) Т. н. *солянки,* клетки к-рых имеют протоплазму, очень устойчивую к высоким концентрациям солей (гл. обр. хлористого и сернокислого натрия), и накопляют их в значительном количестве. Осмотич. давление в клетках солянок достигает 50—100 атм. и более, что даёт им возможность беспрепятственно получать воду из сильно концентрированного почвенного раствора. Вместе с тем солянки отличаются довольно интенсивной транспирацией. Солянки большей частью обладают мясистыми листьями и стеблями, придающими им нек-рое внешнее сходство с мясистыми *ксерофитами* (см.) типа толстянковых или кактусов. Однако физиологически между этими группами растений очень мало общего, так как мясистые ксерофиты, в отличие от солянок, имеют очень низкое осмотич. давление и очень слабую транспирацию. К распространённым в СССР солянкам относятся солерос, сведа и ряд пустынных полукустарников.

2) Растения, к-рые обладают способностью выделять наружу скопляющиеся в них соли при помощи особых желёзок, покрывающих листья и стебли. В сухую погоду они покрываются сплошным налётом солей, к-рый впоследствии частью сдувается ветром, частью смывается дождями. К этой группе относятся распространённые в полупустынях и сухих степях виды кермека (Statice), тамариксы (Tamarix) и др.

3) Растения, корневая система к-рых очень мало проницаема для солей, и поэтому в тканях у них не происходит накопления солей. Достаточное водоснабжение обеспечивается у них накоплением в клетках таких осмотически действующих веществ, как органич. кислоты, сахара и т. п. Сюда относятся

различные виды полыни, покрывающие в СССР огромные пространства засолённых арало-каспийских полупустынь, и другие растения.

Среди культурных растений настоящих Г. нет, существуют лишь растения, обладающие большей или меньшей степенью солеустойчивости. См. *Солестойкость растений.*

Лит.: Генкель П. А., Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения, «Труды Института физиологии растений им. Тимирязева», 1946, т. 5, вып. 1; Келлер Б. А., Явления крайней солеустойчивости у высших растений в дикой природе и проблема приспособления, в кн.: Растение и среда. Сб. статей, М. — Л., 1940; Поплавская Г. И., Экология растений, 2 изд., М., 1948.

ГАЛО́ШИ, калоши, — см. *Обувь резиновая.*

ГАЛО́ШНОЕ ПРОИЗВО́ДСТВО — технологический процесс изготовления резиновой обуви. Основную массу Г. п. составляют галоши. Процесс Г. п. состоит из следующих основных операций: подготовки материалов (сушки, фильтрации и развески), приготовления резиновых смесей, листования и профилирования резиновой смеси, приготовления резиновых клеев, прорезинивания текстильных материалов, закроя деталей из этих материалов, сборки обуви из закроенных деталей, лакировки, вулканизации, сортировки, подборки и упаковки.

В дореволюционной России сборка резиновой обуви производилась вручную на чугунных колодках и являлась тяжёлым физич. трудом. Полное отсутствие вентиляции для удаления паров бензина делало это производство чрезвычайно вредным и приводило к частым массовым отравлениям рабочих.

За годы Советской власти Г. п. реконструировано. Введена конвейерная система сборки, наиболее тяжёлые операции механизированы. На всех операциях, связанных с применением бензина, оборудована вентиляция, что значительно обезвредило Г. п.

В целях полной механизации Г. п. в СССР разработан и внедряется в производство новый, ранее нигде не применявшийся, механизированный способ штампования галош. При этом способе на колодке-сердечнике собирается только подкладочная часть галоши. Затем сердечник автоматически подаётся в гидравлич. пресс, где он охватывается двумя половинками формы, оставляющими небольшой зазор вокруг сердечника. Опускающийся пуансон сильно нажимает на заранее положенный на сердечник кусок резиновой смеси, и галоша покрывается слоем резины, образующим облицовочную часть галоши. Процесс штампования галоши длится несколько секунд. Подробнее описание технологии Г. п. см. *Обувь резиновая.*

Лит.: Производство резиновой обуви, под ред. М. Л. Абуладзе [и др.], М., 1937; Петкевич А. И. и Сафронов А. А., Новые способы производства резиновой обуви, Л. — М., 1940; Гаузер Э., Технология резины, пер. с нем., т. 1—2, М., 1936—37.

ГАЛС — 1) Курс судна относительно ветра. Если ветер дует в правый борт, то считается, что судно идёт правым Г., если — в левый борт, то — левым. Судно, лавирующее против ветра, попеременно ложится то на правый, то на левый Г. 2) Отрезок пути на одном курсе судна, периодически меняющего направление при промере глубин, тралении мин или ловле рыбы; каждый Г. нумеруется по порядку. Иногда Г. в этом случае носит название также восходящего — направленного на ветер, и нисходящего — направленного под ветер. 3) Снасть, крепящая к мачте наветренный (передний) нижний угол косого паруса.

ГАЛСА́НОВ, Цыденжаб Галсанович (Цэдэн; р. 1917) — бурят-монгольский советский поэт. Член ВКП(б) с 1941. Депутат Верховного Совета Бурят-Монгольской АССР. Получил известность после выхода сб. стихов «Молодость» (1938). В 1940 вышел однотомник Г. «Байкальские волны». В своих лучших патриотич. поэмах — «Сталин-батор» (1938) и «Легенда о баторе» (1943), изображающей побег И. В. Сталина из сибирской ссылки, в цикле стихов «Москва» и других поэт выступает как новатор бурят-монгольского стиха. Большое влияние на Г. оказала поэзия Н. А. Некрасова и В. В. Маяковского. Он один из первых в бурят-монгольской поэзии употребляет конечную рифму наряду с аллитерацией. В период Великой Отечественной войны поэт выпустил книгу патриотич. стихов «Соло дуудалга» (1942), поэмы «Эхо на Чудском озере» (1943) и «Павел Балтахинов» (1945), в к-рых показал преданность советских людей своей Родине. Колхозный труд, борьба за мир — темы послевоенных стихов Г. («Новый урожай», 1947, «День рождения», 1949, «Заря над Азией», 1950, и др.). Г. перевёл на бурят-монгольский язык «Интернационал» и «Гимн Советского Союза», стихи А. С. Пушкина, В. В. Маяковского, поэму Н. А. Некрасова «Кому на Руси жить хорошо», поэму М. Алигер «Зоя».

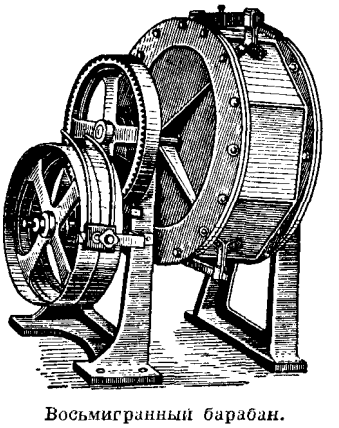
Соч. Г.: Галсанов Цэдэн, Шэлэгдэмэл зохёолнууд. Шүлэгүүд ба поэмэнүүд, Улан-Удэ, 1948; Баатарай домог. Багша Сталин тухай Байгалай басаган — Арюухан Ангарын үльгэр duун, Улан-Удэ, 1943; в рус. пер. — Избранные стихи и поэмы, Улан-Удэ, 1948; Сталин-батор, в сб.: Сталин в творчестве народов Бурято-Монгольской АССР, Улан-Удэ, 1939; Легенда о баторе, М., 1944; Песни сердца. Сб. стихов, Улан-Удэ, 1948; День рождения. Книга стихов, Улан-Удэ, 1949.

ГА́ЛСТУШНИК (Charadrius hiaticula) — маленькая птичка из семейства ржанковых (Charadriidae) отряда куликов. См. *Зуйки.*

ГАЛТЕ́ЛЬ — 1) Деревянные планки прямоугольного сечения, лицевые стороны к-рых обработаны строганием фасонным профилем (рисунок). Г. служит для прикрытия стычных швов, выступающих ребёр и краёв, для украшения изделий, увеличения прочности на истирание и износ. Применяют Г. в мебельном производстве, строительстве. 2) Г., гальтельник, — разновидность рубаяка для строгания фасонных профилей. 3) Г. (в машиностроении) — плавный переход от одной поверхности изделия к другой с целью уменьшения внутренних напряжений в материале в месте перехода.



ГАЛТО́ВКА, голтовка, — процесс очистки поверхности изделий и деталей небольших габаритов, осуществляемый во вращающихся барабанах. Сущность Г. состоит в том, что изделия или детали, находящиеся в барабане, перемещаясь при его вращении, взаимно трутся своими поверхностями, в результате чего удаляются окалина, ржавчина, заусенцы и другие поверхностные дефекты. В целях ускорения обработки вместе с деталями обычно загружают песок, наждак, немзу, корунд, электрокорунд и другие абразивы (сухая Г.) или различные растворители, одни или в соединении с абразивами (мокрая Г.).



Восьмигранный барабан.

В галтовочных барабанах поверхности изделий также полируются стальными шариками, обрезками кожи, деревянными опилками (сухая полировка), иногда в присутствии различных растворов: мыла, щёлочи и др. (мокрая полировка). Г. весьма производительный процесс, широко применяемый при подготовке деталей и изделий к гальваніч. покрытиям и при их отделке. Продолжительность Г. одной загрузки деталей составляет 1,5—4 часа, но иногда измеряется даже сутками, в зависимости от качества исходной поверхности, веса и формы деталей. Галтовочные барабаны (см. рис.) бывают многогранной, цилиндрической или конусообразной формы.

ГАЛУА́, Эварист (1811—32)—французский математик, заложивший основы современной алгебры. В 1829 Г. поступил в *Нормальную школу* (см.), но уже через год был исключён из неё за разоблачение в печати двуличной роли директора школы в дни Июльского переворота 1830. Математич. дарование Г. развернулось чрезвычайно рано. Уже в возрасте 16—18 лет он получил многие основные результаты теории, впоследствии названной его именем. Свои работы Г. дважды представил в Парижскую академию наук. Однако даже такие крупные математики, как О. Коши и Ж. Фурье, не оценили основополагающего значения работ Г. и затеряли рукописи. С. Пуассон, по просьбе к-рого Г. восстановил текст одной из работ, также не сумел разобраться в её содержании.



После вступления на престол *Луи Филиппа* (см.), Г. активно участвует в политич. борьбе, примыкая к левореспубликанскому обществу «Друзей народа». За публичные выступления против королевского режима Г. подвергся двукратному тюремному заключению. Почти сразу после освобождения, в возрасте 21 года, Г. был убит на дуэли, по всей видимости спровоцированной его политич. противниками. Еще при жизни Г. в 1828—30 было опубликовано пять его работ, из к-рых наиболее замечательными являются: «Анализ одного мемуара об алгебраическом решении уравнений» (1830), где формулируются важные предложения теории Г., и «Из теории чисел» (1830), где Г. фактически построил теорию конечных полей. Перед дуэлью Г. написал письмо к другу, в к-ром кратко сформулировал свои основные открытия, прося сообщить их К. Якоби или К. Гауссу, чтобы они дали заключение «не о справедливости, а о важности этих теорем». Это письмо Г. было опубликовано вскоре после его смерти. Однако из-за новизны идей и сжатости изложения работы Г. долгое время не получали признания. Все его работы были разобраны и опубликованы спустя 14 лет после его смерти Ж. Лиувиллем. Всё литературное наследие Г. умещается на нескольких десятках страниц. Широкое распространение идеи теории Г. получили лишь с 70-х гг. 19 века.

Основные исследования Г. относятся к алгебре. П. Руффини (1799) и Н. Абель (1824) доказали невозможность решения в радикалах произвольных алгебраич. уравнений выше 4-й степени. Г. не только самостоятельно пришёл к этому же результату, но и нашёл необходимое и достаточное условие, к-рому удовлетворяют уравнения данной степени, разрешимые в радикалах. При этом Г. создал стройную теорию (см. *Галуа теория*) и ввёл по существу такие фундаментальные понятия, как группа, подгруппа, нормальный делитель, поле. Сам термин «группа» был впервые употреблён Г. Как ни важна была решённая Г. проблема, однако ещё большее значение имела созданная им общая теория, оказавшая существенное влияние на развитие не только алгебры, но и всей математики 19 в. Идеи и методы теории групп нашли применение и в естествознании: в современной квантовой механике, в кристаллографии (см. Е. С. *Фёдоров*).

Крупные заслуги в развитии теории Г. принадлежат русским и советским математикам Н. Г. *Чеботарёву* (см.), И. Р. Шафаревичу и др. Другие работы Г., о к-рых мы знаем только по упомянутому выше письму, относились к исследованию свойств интегралов произвольных алгебраических функций одного переменного, т. н. абелевых интегралов. И здесь Г. были получены фундаментальные результаты, во многом предвосхитившие работы Б. *Римана* (см.).

Соч. Г. в рус. пер.: Сочинения, М. — Л., 1936.

ГАЛУА́ ТЕО́РИЯ — созданная франц. математиком Э. *Галуа* (см.) теория алгебраических уравнений высших степеней с одним неизвестным, т. е. уравнений вида:

$$x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x + a_n = 0; \quad (1)$$

занимается сведéнием решения таких уравнений к решению цепи других алгебраич. уравнений (обычно более низких степеней). Так как решением двучленного уравнения $x^m = A$ является радикал $\sqrt[m]{A}$, то уравнение (1) решается в радикалах, если его можно свести к цепи двучленных уравнений. Все уравнения 2-й, 3-й и 4-й степеней решаются в радикалах. Уравнение 2-й степени $x^2 + px + q = 0$ было решено в глубокой древности по общеизвестной формуле $x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$. Уравнения 3-й и 4-й степеней были решены в эпоху Возрождения: 3-й степени — Сципионом дель *Ферро* (см.) в 1515, а 4-й — Л. *Феррари* (см.) (опубликовано Д. Кардано в 1545). Например, в случае уравнения 3-й степени вида $x^3 + px + q = 0$ неизвестное x определяется по формуле:

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}.$$

В течение трёх последующих столетий математики пытались найти аналогичные формулы для уравнения 5-й и высших степеней. Наиболее упорно над этим работали Э. Чирнгаузен, Э. *Безу* и Ж. *Лагранж* (см.). Последний рассматривал особые линейные комбинации корней (т. н. резольвенты Лагранжа), а также изучал вопрос о том, каким уравнениям удовлетворяют рациональные функции от корней уравнения (1). В 1801 К. *Гаусс* (см.) создал полную теорию решения в радикалах двучленного уравнения вида $x^n = 1$, в к-рой свёл решение такого уравнения к решению цепи двучленных же уравнений низших степеней и дал условия, необходимые и достаточные для того, чтобы уравнение $x^n = 1$ решалось в квадратных радикалах. С точки зрения геометрии, последняя задача заключалась в отыскании правильных n-угольников, к-рые можно построить при помо-

щи циркуля и линейки; поэтому уравнение $x^n = 1$ и называется уравнением деления круга. Наконец, в 1824 норвежский математик Н. *Абель* (см.) показал, что общее уравнение 5-й степени (и подавно общие уравнения высших степеней) не решаются в радикалах. С другой стороны, Абель дал решение в радикалах одного очень общего класса уравнений, содержащего уравнения произвольно высоких степеней, т. н. абелевых уравнений. Таким образом, когда Э. Галуа начал свои исследования, в теории алгебраич. уравнений было сделано уже много, но общей теории, охватывающей все возможные уравнения (1), всё еще не было создано. Оставались открытыми, напр., следующие вопросы: 1) установить необходимые и достаточные условия, к-рым должно удовлетворять уравнение (1), для того, чтобы оно решалось в радикалах; 2) узнать вообще, к цепи каких более простых уравнений, хотя бы и не двучленных, может быть сведено решение заданного уравнения (1) и, в частности, 3) каковы необходимые и достаточные условия для того, чтобы уравнение (1) сводилось к цепи квадратных уравнений (т. е. чтобы корни уравнения можно было построить геометрически с помощью циркуля и линейки). Все эти вопросы Галуа решил в своём «Мемуаре об условиях разрешимости уравнений в радикалах», найденном в его бумагах после смерти и впервые опубликованном Лиувиллем в 1846.

Изложение своей теории Галуа начинает с замечания, что уравнение (1) может быть приводимым и неприводимым. Если коэфициенты $a_1, a_2, \ldots, a_n$ лежат в нек-ром фиксированном *поле* (см.) K_0, то уравнение (1) называется приводимым в поле K_0, если многочлен $x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_n$ есть произведение многочленов низших степеней с коэфициентами из K_0. Галуа говорит, что, кроме элементов поля K_0, он будет иногда еще рассматривать как известные нек-рые не лежащие в K_0 элементы (напр. корни нек-рых вспомогательных уравнений с коэфициентами из K_0) и те расширения K поля K_0, к-рые получаются от их присоединения к полю K_0. Далее Галуа рассматривает различные подстановки n корней $a, b, c, \ldots$ уравнения (1) и разные группы, к-рые можно составить из этих подстановок. После этого Галуа доказывает следующие леммы: а) многочлен с коэфициентами из поля K и неприводимый в этом поле может иметь общий корень с другим многочленом с коэфициентами из поля K только тогда, когда он является делителем последнего; б) если все корни уравнения (1) различны, и поле K_0 не является конечным, то всегда можно найти такие рациональные числа $A, B, C, \ldots$, что все $n!$ значений, к-рые принимает функция $V = Aa + Bb + Cc + \ldots$, если в ней переставлять корни $a, b, c, \ldots$ заданного уравнения всеми $n!$ возможными способами, различны; в) если коэфициенты $A, B, C, \ldots$ выбрать указанным способом, то все корни уравнения (1) будут выражаться «рационально» (т. е. при помощи действий сложения, вычитания, умножения и деления) через V и элементы поля K_0, напр. $a = f(V)$, и т. д.; г) если обозначить V через $\varphi(a, b, c, \ldots)$, то все коэфициенты многочлена степени $n!$ относительно V:

$$[V - \varphi(a, b, c, \ldots)]\,[V - \varphi(a, b, c, \ldots)]\ldots, \qquad (2)$$

где корни $a, b, c, \ldots$ подставлены в φ во всех $n!$ возможных перестановках, принадлежат полю K_0. Как в поле K_0, так и подавно в поле K многочлен (2) может быть приводим. Пусть $F(V)$ тот его неприводимый в K множитель, один из корней к-рого есть V, и пусть $V, V', V'', \ldots$ все корни этого множителя. Тогда, если $a = f(V)$, то $f(V'), f(V'')\ldots$ также корни уравнения (1). Так как $a, b, c, \ldots$ выражаются рационально через V и элементы поля K_0, то корни $V, V', V'', \ldots$ уравнения $F(V) = 0$ все выражаются рационально через V и элементы поля K_0. Таким образом, решение всякого уравнения (1) можно свести к решению уравнения $F(x) = 0$ с коэфициентами из поля K, неприводимого в K и такого, все корни к-рого выражаются рационально через один из них и элементы поля K. Такое уравнение называется нормальным в поле K. Из этих лемм Галуа получает теорему: 1) Подстановки, переводящие исходное расположение корней $a, b, c, \ldots$ в себя и в те расположения, к-рым соответствуют $V', V'', \ldots$, образуют группу G (порядка m, если m степень F) такую, что всякая рациональная функция от корней $a, b, c, \ldots$ уравнения (1) и элементов поля K, численно не изменяющаяся при всех подстановках этой группы, есть элемент поля K. И наоборот, если рациональная функция от корней есть элемент поля K, то она не изменяется при всех подстановках этой группы. Группа G называется группой Галуа уравнения (1) относительно заданного поля K (содержащего коэфициенты уравнения). Чем шире поле K, тем, вообще говоря, меньше степень неприводимого в K множителя F многочлена (2), имеющего корнем V и, следовательно, тем меньше группа G. Далее Галуа доказал следующие теоремы: 2) Если расширить поле K присоединением корня r вспомогательного уравнения с коэфициентами из K и неприводимого в K, то группа G либо не изменится (если при этом F не разложится дальше на множители), либо заменится нек-рой своей подгруппой H (если при этом F станет приводимым, т. к. тогда неприводимый множитель многочлена (2), имеющий V своим корнем, будет меньшей степени). 3) Если присоединить к K все корни рассматриваемого вспомогательного уравнения, то H будет нормальным делителем группы G. 4) Если к K присоединить нек-рую рациональную функцию от корней $a, b, c, \ldots$ уравнения (1), то группа заменяется подгруппой тех своих подстановок, к-рые не изменяют эту функцию. После этих лемм и теорем Галуа спрашивает себя: каково условие, необходимое и достаточное для того, чтобы уравнение решалось в радикалах? Он замечает, что группа G при последовательном присоединении всех радикалов решения должна свестись к одной тождественной подстановке, т. к. в таком расширении K поля K_0 будут лежать уже все корни $a, b, c, \ldots$, т. е. и

$$V = Aa + Bb + Cc + \ldots .$$

Но тогда неприводимый в K множитель многочлена (2), имеющий корнем V, будет 1-й степени: $V = \varphi(a, b, c, \ldots)$. Собирая всё сказанное и используя теорию Абеля, решения абелевых уравнений и результаты Гаусса о решении уравнений деления круга, Галуа исследует, что происходит при присоединении каждого отдельного радикала, и показывает, что необходимое и достаточное условие разрешимости в радикалах уравнения (1) заключается в том, чтобы: его группа G над полем K_0 имела нормальный делитель H_1 простого индекса p_1; H_1, в свою очередь, имел бы нормальный делитель H_2 простого индекса p_2 и т. д. Такая группа называется разрешимой. Таким образом, искомое условие имеет абстрактно-

групповой характер. Если коэфициенты a_1, a_2,..., a_n рациональные или заданные алгебраич. числа, то можно фактически найти группу G и узнать, решается ли уравнение (1) в радикалах. В частности, оказывается, что среди уравнений 5-й и высших степеней с рациональными коэфициентами существуют как такие, корни к-рых выражаются посредством радикалов, так и такие, корни к-рых не выражаются радикалами. Так, напр., из двух неприводимых уравнений $x^5+15x+12=0$ и $x^5+5x+5=0$ первое решается, а второе не решается в радикалах.

Галуа иллюстрирует общую теорию на примере уравнений 4-й степени. В общем случае, т. е., когда многочлен (2) неприводим, группа уравнения 4-й степени содержит все $4!=24$ подстановки четырёх его корней a, b, c, d. Присоединение квадратного корня из дискриминанта сводит эту группу к её нормальному делителю 12-го порядка, состоящему из подстановок:

$$abcd,\ acdb,\ adbc,$$
$$badc,\ cabd,\ dacb,$$
$$cdab,\ dbac,\ bcad,$$
$$dcba,\ bdca,\ cbda.$$

Присоединение нужного радикала 3-й степени сводит эту группу к её нормальному делителю $abcd$, $badc$, $cdab$, $dcba$ 4-го порядка, присоединение следующего квадратного радикала приводит к нормальному делителю $abcd$, $badc$; ещё одно присоединение — к тождественной подстановке $abcd$.

Далее Галуа применяет свою теорию к случаю, когда уравнение (1) неприводимо в K_0 и его степень n простая, и доказывает теорему: для того, чтобы неприводимое уравнение простой степени решалось в радикалах, необходимо и достаточно, чтобы каждый из его корней выражался рационально через два любые из его корней. Абель знал только частный случай этой теоремы: если все корни неприводимого уравнения простой степени выражаются рационально через один из них, то оно решается в радикалах.

Возможно другое, более современное, геометрич. изложение Г. т. Пусть, напр., для простоты, коэфициенты a_1, a_2,..., a_n рациональные и Kn — n-мерное комплексное пространство. Если корни a, b, c, d,... уравнения (1) принять за координаты $(x_1, x_2,..., x_n)$ точки по отношению к основному реперу En в Kn и рассматривать все те точки $(\varphi(x_1), \varphi(x_2),..., \varphi(x_n))$, к-рые соответствуют уравнениям, получаемым из уравнения (1) рациональными преобразованиями φ, то оказывается, что в Kn получится n-мерное множество A всех точек Kn, имеющих рациональные координаты относительно нек-рого вполне определённого репера En пространства Kn (вообще говоря, отличного от En). Если уравнение (1) неприводимо, то покоординатная (относительно En) сумма, разность, произведение и частное [если знаменатель не (0,0, ..., 0)] точек из A есть опять точка из A, т. е. в отношении этих покоординатных геометрич. операций A есть поле. Это n-мерное поле A может быть расширено до аналогичного m-мерного (где $n\leq m\leq n!$) нормального поля B, лежащего в Km, такого, что имеется m «поворотов» g вокруг начала Em (т. е. линейных однородных преобразований Km), совмещающих Em с собой, к-рые совмещают с собой также и B. Это поле B имеет такое же отношение к кормальному уравнению $F(x)=0$, как A к уравнению (1). Группа G поворотов g есть группа Галуа уравнения $F(x)=0$ [или уравнения (1)]; она характеризует собой нек-рую симметрию множества точек B по отношению к реперу Em. Если разбить координаты $y_1, y_2,..., y_m$ по отношению к Em на μ комплексов по ν координат (так что $\mu\nu=m$) и приравнять между собой координаты в каждом из этих комплексов, получится т. н. μ-мерная «биссектриса» репера Em. Если в ней лежит μ-мерная совокупность точек B, то будем её называть «B-заполненной» биссектрисой. Доказывается теорема: всякая B-заполненная биссектриса есть совокупность точек Km, остающихся на месте при всех поворотах нек-рой подгруппы H группы G и, обратно, всякой подгруппе H в этом смысле соответствует такая B-заполненная биссектриса. Совокупность точек B, лежащих в B-заполненной биссектрисе, составляет поднополе нормального поля B и, обратно, всякое подполе получается так. Если H нормальный делитель G, то все m поворотов G совмещают соответствующую ему биссектрису с собой и индуцируют в ней группу её поворотов, совмещающую её и её B-заполнение с собой, к-рая изоморфна факторгруппе G по H, причём её B-заполнение есть μ-мерное нормальное поле, а эта факторгруппа — его группа Галуа.

Важнейшие задачи Г. т., решённые после Галуа: 1) Теорема Кронекера-Вебера о том, что корень любого абелева (т. е., когда группа G коммутативна) уравнения с рациональными коэфициентами выражается рационально через нек-рый корень из единицы. 2) Обобщение теоремы Кронекера-Вебера — общая теория поля классов, т. е. классификация всех абелевых расширений данного поля алгебраич. чисел (являющегося конечным алгебраич. расширением поля рациональных чисел). 3) «Теория резольвент» Чеботарёва, обобщающая задачу о разрешимости уравнений в радикалах на вопрос о возможности сводить уравнение к цепи уравнений с малым числом параметров; в этом направлении Н. Г. *Чеботарёв* (см.) первый и пока единственный математик, получивший общие результаты. 4) Решение «обратной задачи Г. т.» для любой разрешимой группы любого порядка n: если расширяемое поле K_0 алгебраических чисел содержит корень n-й степени из единицы, то всегда есть сколько угодно его расширений K, имеющих над K_0 любую наперёд заданную разрешимую группу n-го порядка (И. Р. Шафаревич). Вопрос о существовании расширений с произвольной заданной неразрешимой группой еще не решён.

Лит.: Галуа Э., Сочинения, пер. с франц., М. — Л., 1936; Чеботарев Н. Г., Основы теории Галуа, т. 1—2, М. — Л., 1934—37; Ван-дер-Варден Б. Л., Современная алгебра, пер. с нем., т. 1, 2 изд., М.—Л., 1947.

ГАЛУ́Н — плотная лента или тесьма шириной от 5 до 60 *мм*. Вырабатывается из хлопчатобумажной пряжи, шёлка искусственного и натурального, часто с применением позолоченной или посеребрённой волоки, или *мишуры* (см.), на ленточных станках или плетильных машинах. Бывает различных цветов (белого, малинового, красного, серебряного, золотого и др.). Г. используется для изготовления *погон* (см.) и нашивок на форменную одежду (на ворот, рукава).

ГАЛУ́ППИ, Бальдассарре (1706—85) — итальянский композитор. Музыкальное образование получил в Венеции у А. Лотти. Г. — автор многочисленных опер (112), ораторий и других сочинений. Главное место в творчестве Г. занимают оперы-буффа (комич. оперы). Написанные на реалистические бытовые сюжеты, они отличаются сочностью жанровых характеристик, мелодичностью, сочетанием чувствительности и юмора, связью с венецианским музыкальным фольклором. Сотрудником-либреттистом Г. в операх «Аркадия в винном чане» (1749), «Арчифанфано — король олухов» (1754), «Деревенский философ» (1754) был К. *Гольдони* (см.). В 1765—1768 Г. работал придворным композитором и капельмейстером в Петербурге, где поставил оперы на историко-мифологические сюжеты: «Король-пастух» (1766), «Покинутая Дидона» (1766), «Ифигения в Тавриде» (1768). В Петербурге Г. написал ряд кантат, серенад, духовных концертов, клавирных сонат. Последние интересны, как один из образцов нового инструментального стиля, близкого к классической сонате.

Лит.: Финдейзен Н., Очерки по истории музыки в России с древнейших времен до конца XVIII века, т. 2,

вып. 5, М. — Л., 1928; Wotquenne A., Baldassare Galuppi, Bruxelles, 1902.

ГАЛУ́РГИЯ (от греч. ἅλς — соль и ἔργον — дело, работа), соляное дело, — отрасль химической технологии, изучающая способы получения и переработки солей действием тепла (нагревание, охлаждение и испарение) на природные или специально приготовляемые водные растворы природных солей. Основной задачей Г. является изучение способов получения калиевых солей, поваренной соли, сульфата натрия, сернокислого и хлористого магния, соединений брома, иода, бора, природной соды и других солей. Г. тесно связана с геологией, гидрогеологией и горным делом, обеспечивающими её сырьём; с гидротехникой — при строительстве испарительных, садочных бассейнов и при управлении природными и технологич. процессами, напр. в соляных озёрах; с *анализом физико-химическим* (см.), от к-рого Г. получает свой руководящий метод.

Основными разделами Г. являются: а) приложение физико-химического анализа для определения условий получения той или иной соли из растворов, содержащих обычно большое число различных солей; б) физико-химическое изучение соляного сырья и его месторождений (напр. соляных озёр) для определения методов их использования; в) практические методы получения солей, куда входит использование обычной химич. аппаратуры и специальвых галургич. средств, напр. бассейнов, искусственных или естественных водоёмов для испарения (ковцентрирования) растворов или их охлаждения за счёт природных факторов; г) методика технологии отдельных солей, зависящая как от вида сырья (рассол, твёрдая соль, озеро и т. д.), так и от особенностей получаемого продукта, а также часто от естественных условий, определяющих возможность использования испарительных, охлаждающих (садочных) бассейнов, и т. д.; д) изучение физико-химических особенностей солей (гигроскопичность, слёживаемость и др.), важных для галургич. производств. Галургич. производства имеют большое народнохозяйственное значение: поваренная соль — пищевой продукт и сырьё для важнейших химич. производств (сода, едкий натр, хлор, соляная кислота и т. д.); калиевые соли — сырьё для приготовления минеральных удобрений; магниевые соли — металлургическое (металлич. магний) и строительное сырьё (магнезиальные цементы и др.); сульфат натрия — сырьё для получения стекла, сернистого натрия и сульфат-целлюлозы; соединения брома — исходные материалы для приготовления лекарств, фотографических материалов, антидетонаторов, добавляемых к моторному топливу; соединения бора применяются в медицине, металлургии, промышленности минеральных удобрений и т. д.

История Г. Вначале Г. была чисто эмпирич. наукой. Возникновение галургич. производств нужно отнести к самой глубокой древности. Получение поваренной самосадочной соли из соляных озёр и месторождений, а также испарением морской воды было широко развито в Древнем Египте, Греции и Риме. Повидимому, добыча соды из египетских содовых озёр определила возникновение стеклоделия.

Ниже даётся краткая история Г. в России и СССР. Галурги нашей родины славились с глубокой древности. Развитие галургич. производств в других странах шло теми же путями, что и в России. Например, сравнение описания добычи поваренной соли, данного немецким учёным 16 в. Г. Агриколой, с *состоянием галургических производств на Руси* показывает, что в то время не было существенных различий в технике соляного дела у нас и за рубежом.

В *Киевской Руси снабжение солью, повидимому,* осуществлялось из причерноморских соляных озёр и лиманов, а также из Прикарпатья. О солеварении в северо-западных, северных и центральных областях Руси *известия имеются с начала* 12 в. Ряд селений и городов получил свои названия от этого промысла: деревня Солоницко (Старорусский район), село Варницы (Валдай), г. Солигалич, деревня Усолье, г. Сольвычегодск и др. Для упаривания рассолов, содержащих от 3 до 12% солей, в качестве топлива применялись дрова из окружавших солеварни обширных лесов. В 14 в. солеварение известно уже в районе Камы (в частности, в районе современного г. Соликамска).

В конце 14 в. возникло производство селитры для приготовления пороха. Повидимому, в это же время, или даже ранее, началась переработка золы растений на поташ. В 16—17 вв. по количеству и качеству получаемого поташа Россия занимала первое место в мире. В 17 в. производство соли, селитры и поташа достигло крупвых масштабов. Глубина соляных скважин превосходила 160 *м*, они обсаживались деревянными трубами. Выварка производилась в плоских сосудах — «цренах» или «ценах». Известны были каменная, озёрная и морская соль. В середине 17 в. эксплуатировались соляные озёра и залежи. При этом применялся обычный в Г. метод контроля — определение плотности рассола. В качестве своеобразного *ареометра* (см.) служил янтарь (проба янтарём, его плотность 1,1). По всплыванию или погружению янтаря оценивалась крепость рассола.

В дальнейший период возникли важные промышленные приёмы очистки (литрования) селитры: промывка холодной водой, перекристаллизация, прибавка клея и др. Постепенно вводятся градирни (кучи из хвороста, орошаемые раствором для его испарения) и ледяное градирование, интерес к к-рому возник в самое последнее время в связи с проектами получения соли на Дальнем Востоке *вымораживанием* (см.).

Научные исследования в области Г. начаты М. В. Ломоносовым. Им намечен и частично выполнен обширный план изучения растворимости солей в воде и определения физич. свойств растворов. Ломоносов много сделал для выяснения качества отечественных солей, повышения производительности отдельных предприятий (напр. Славянских варниц) и др. Следует также отметить его «Диссертацию о рождении и природе селитры» (1749). В 70-х гг. 18 в. в результате путешествий И. И. Лепёхина, В. Р. Зуева, Н. Я. Озерецковского, П. С. Палласа и других описано большое число соляных и сульфатных озёр, месторождений каменной соли и др. источников химич. сырья.

Русская Г. 19 в. характеризуется развитием добычи гл. обр. пищевой соли. Производство селитры продолжалось даже после начала её добычи и вывоза из Чили (30—40 гг.). Получение поташа из золы растений для местных нужд сохранилось до настоящего времени. Из иностранных работ в области Г. имели значение исследования итальянского химика Д. Уазилио (1849), сделавшего попытку установить последовательность выделения солей при испарении морской воды, и особенно исследования голландского химика Я. Г. Вант-Гоффа (1897—1908), предпринятые для объяснения порядка напластова-

ния калиевых солей Стасфуртского месторождения в Германии.

Галургические производства в России в 19 в. были развиты слабо. Лишь накануне Великой Октябрьской социалистической революции было начато производство брома в Крыму (оз. Саки) (1917) и опытное получение иода из морских водорослей (Л. В. Писаржевский и В. Е. Тищенко). Калиевые и магниевые соли ввозились из-за границы; не было также промышленности природного сульфата натрия. Большинство соляных месторождений было мало изучено. Истинный расцвет Г., как науки, и галургич. производств произошёл в нашей стране в годы Советской власти. Сульфатные богатства залива Каспийского моря Кара-Богаз-Гола и сибирская природная сода очень интересовали В. И. Ленина, к-рый способствовал их быстрому освоению. Ряд открытий (калиевые соли, сульфат натрия, бром, иод, бор и др.) и первоклассных физико-химических и геологических исследований, а также строительство крупных галургич. предприятий поставили СССР на первое место по запасам, а в ряде случаев по количеству и ассортименту вырабатываемых природных солей. В 1921—23 была начата добыча соды в Западяой Сибири (Кулундинская степь). В 1924—25 возникло производство хлористого магния в Крыму (оз. Саки). В 1926 было начато промышленное освоение Кара-Богаз-Гола, а в 1930 разработка открытых ранее калиевых солей в Соликамске. В это же время организовано иодное производство на базе природных рассолов. В середине 30-х гг. вырос соляной город (Туз-Кане) на соляном озере Большой Таволжан (Кулундинская степь), где соль добывалась солесосанием (см. ниже). Начиная с 1935 бораты из района оз. Индер (Зап. Казахстан) поступили на заводы, и был прекращён импорт этого сырья; приступлено к широкой эксплуатации аральских сульфатников. С 1940 западноукраинские калиевые предприятия вошли в систему нашего народного хозяйства.

Крупные работы по освоению сульфатных месторождений ведутся в Зап. Сибири (оз. Кучук) и сульфатных калиевых месторождений Урало-Эмбы, Башкирии, Чкаловской обл. и др. Этому громадному прогрессу содействовало плановое хозяйство и общее развитие науки и техники в годы Советской власти. Особо следует отметить роль Н. С. *Курнакова* (см.), предсказавшего (1916) наличие громадных отложений солей калия в Соликамске, к-рые затем были открыты и разведаны П. И. Преображенским. Под руководством Н. С. Курнакова работали большие экспедиции на Кара-Богаз-Голе (1920) и Кулунде (1931—34) (Зап. Сибирь), подготовившие освоение богатейших источников сульфата натрия. Н. С. Курнаков и его ученики в области Г. (С. Ф. Жемчужный, Г. Г. Уразов, Н. Н. Ефремов, В. И. Николаев, С. З. Макаров, В. П. Ильинский, А. В. Николаев, А. Г. Бергман, И. Н. Лепешков и др.) разработали своеобразные физико-химические методы исследования соляных объектов, зависимость изменения состава рассолов непосредственно в природных условиях, что позволило глубоко проникнуть в изучаемые процессы и получить принципиально новые данные. Изучены также диаграммы растворимости многих очень сложных соляных систем, что дало научную основу, необходимую для производства поваренной соли, сульфата натрия, калия, соды, борных соединений и др. В этой области работы советских учёных идут далеко впереди зарубежных. Значительны также оригинальные достижения русской и советской научно-технической мысли в области технич. средств Г.

Большим достижением является детально разработанный А. П. Белопольским и другими способ переработки сульфата натрия на соду и сульфат аммония, авторы к-рого удостоены Сталинской премии (1941).

В 1924 инженером Н. И. Макаровым изобретён высоко производительный солесос — агрегат типа землесоса, добывающий соль. Главная часть в солесосе — мощный центробежный насос, к-рый вместе с водой засасывает соль. Применение солесосов удешевило добычу соли вдвое. Важным технич. достижением является также широкое внедрение в Г. глубоких охлаждающих бассейнов, что обеспечило получение больших количеств (сотни тысяч *т* в год) природного сульфата натрия (В. П. Ильинский, Г. С. Клебанов, Я. Б. Блюмберг и др.). При этом использованы природные впадины (озёра) с площадью в несколько квадратных километров. Этот метод распространяется ныне на производства сульфата магния и хлористого калия из природных рассолов. Миллионы кубометров природного рассола мощными насосами накачиваются в специально подготовленные водоёмы (бассейны) — искусственные озёра площадью в несколько квадратных километров. Слой залитого рассола доходит до 5 *м*. Большая глубина обеспечивает зимой выпадение от охлаждения мощного слоя (50—70 *см*) мирабилита $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Зимой перекачивают рассол, потерявший сернокислый натрий, в неглубокие (50—70 *см*) испарительные бассейны, где получают в летнее время поваренную соль; в новых бассейнах концентрируют оставшийся рассол и из него получают бром, после чего рассол поступает на дальнейшее испарение для извлечения солей магния. Летом слой мирабилита обезвоживается выветриванием, и безводный сульфат натрия является готовым продуктом. Комплексность галургических производств обеспечивает полное использование сырья. Также новым является применение в очень крупных масштабах обезвоживания мирабилита в природных условиях (см. *Выветривание*). Введение оригинального метода выдувания П. И. Каминским (1930) позволило получать бром с меньшими затратами на предварительное концентрирование рассолов. Интересные результаты для разделения смеси солей даёт метод *флотации* (см.).

Лит.: Канкрин Л. Ф., Первые основания искусства горных и соляных производств, ч. 1—4, СПБ, 1785—1786; Курнаков Н. С., Испарительные системы соляных варниц. Дисс., СПБ, 1885; его же, Соляное дело. (Галлургия), СПБ, 1887—88 (литогр.); его же, Собрание избранных работ, т. 2, Л., 1939; Курнаков Н. С. [и др.], Введение в физико-химический анализ, 4 изд., М.—Л., 1940; Соляные озера Крыма, М.—Л., 1936; Макаров С. З. и Иткина Л. С., Промышленные методы обезвоживания мирабилита, М.—Л., 1946; Производство соды и сульфата аммония из мирабилита. Сб. работ под ред. С. И. Вольфковича, М.—Л., 1940; Вольфкович С. И., Из истории советской калийной промышленности, в кн.: Материалы по истории отечественной химии. Сб. докладов на I Всесоюзном совещании по истории отечеств. химии 12—15 мая 1948 г., под ред. акад. А. Е. Арбузова [и др.], М.—Л., 1950; Лукьянов П. М., История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века, т. 1—2, М.—Л., 1948—49; Преображенский П. И., Предварительный отчет по работе Соликамской разведочной партии за период с 1 окт. 1925 г. по 1 окт. 1926, Л., 1927 (Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 104); Протоколы заседаний Всесоюзного совещания по изучевию соляных озер и отложений 26—30 апреля 1928 г., «Известия Института физ.-хим. анализа», 1930, т. 4; Аносов В. Я. и Погодин С. А., Основные начала физико-химического анализа, М.—Л., 1947; Каблуков И. А., Правило фаз в применении к насыщенным растворам солей, Л., 1933; Позин М. Е., Технология минеральных солей, М. — Л., 1949; Ильинский В. П. и Клебанов Г. С., Работы по получению глауберовой соли бассейным способом, Л., 1932; Николаев А. В., Физико-хими-

ческое изучение природных боратов, М. — Л., 1947; Бор и калий в Западном Казахстане. [Сб.], под ред. акад. Н. С. Курнакова, М.—Л., 1935; Денисович Б. П., Иод и его производство, М., 1938; Сульфат натрия в СССР. Сб. статей, под ред. акад. Н. С. Курнакова и В. И. Николаева, М.—Л., 1946; Лепешков И. Н., Калийные соли Волга-Эмбы и Прикарпатья, М.—Л., 1946; Грушвицкий В. Е., Физико-химический анализ в галургии, Л., 1937; Физико-химические исследования соляных систем, Л.—М., 1949 (Труды Всесоюзного н.-и. ин-та галургии, вып. 21); Берг ман А. Г. и Лужная Н. П., Физико-химические основы изучения и использования соляных месторождений хлорид-сульфатного типа, М., 1951.

ГА́ЛФВИНД (голл. halfwind — букв. полветра) — курс судна относительно ветра, дующего прямо в борт, т. е. под углом 90° к диаметральной (продольной) плоскости судна. Про парусное судно, идущее в Г., так и говорят, что оно идёт «в полветра».

ГАЛФПО́РТ — город на юге США, на побережье Мексиканского залива в штате Миссисипи. 21 тыс. жит. (1946). Лесопильные и другие заводы. В годы второй мировой войны в Г. построены предприятия военной пром-сти.

ГА́ЛЬБА (5 до н.э.—69 н.э.) — римский император (68—69). Происходил из знатного рода. В 32 был консулом, потом правителем провинций Верхняя Германия, Африка и Тарраконская Испания. После смерти Нерона римские войска в Галлии и Испании провозгласили Г. императором. Сенат, видевший в Г. сторонника республиканских традиций, утвердил его избрание. Г., стремясь ограничить расходы государства, провёл ряд строгих финансовых мероприятий. Он ввёл в армии суровую дисциплину и сократил денежные выдачи солдатам. В то же время приближённые императора расхищали огромные богатства. Правление Г. вызвало недовольство провинциальных войск, населения вост. и юж. областей Галлии, преторианцев, а также сенаторов, вылившееся в восстание, во время к-рого Г. был убит.

ГА́ЛЬБАН — камеде-смола, получаемая из растений некоторых видов рода *ферула* (см.). Основным источником Г. является Ferula galbaniflua, растущая по сухим степным склонам в горах Туркмении (Копет-Даг) и Иране. Г. добывается путём подсочки стеблей и оснований листовых черешков, а также из естественных наплывов, образующихся на местах, пораненных насекомыми. У F. ceratophylla, растущей в горах Казахстана, Г. добывается из соцветий. Г. имеет жёлто-бурую окраску, обладает морковным запахом и горьким, пряжущим вкусом. Содержит 24—66% смолы, 11—19% камеди, 6—10% эфирных масел. Употребляется в медицине для изготовления липких пластырей. Может использоваться также как загуститель красок и при изготовлении лаков и политур.

ГА́ЛЬБЕРГ, Самуил Иванович (1787—1839) — выдающийся русский скульптор. Учился в Академии художеств в Петербурге (1795—1808) под руководством И. П. *Мартоса* (см.), традиции к-рого продолжал в своём творчестве. За барельеф «Марфа Посадница приводит жениха своей дочери Мирослава к Феодосию, который даёт ему свой родовой меч» Г. получил в 1808 золотую медаль 1-го достоинства. В 1818 Г. был отправлен пенсионером в Италию. В Риме изучал античное искусство, анатомию, много работал с натуры, пользовался советами *Торвальдсена* (см.). Г. выполнил статую Ахиллеса (Ахилла; 1819—21), эскиз «Бойца» (1820), «Лежащую нимфу» (1821), статую гр. А. И. Остермана-Толстого, раненного при Кульме (1822), скульптуры «Фавна, прислушивающегося к звуку тростника» (1823—25), «Мальчика, пускающего пузыри» (1826). Эти произведения, исполненные с технич. совершенством, характеризуют Г. как продолжателя традиций *классицизма* (см.). Одновременно Г. создал ряд портретных бюстов: В. А. Глинки (1819), гр. А. И. Остермана (1820), посла А. Я. Италинского (1823), кн. А. П. Волконской (1823), А. Ф. Закревской (1824), кн. М. Б. Барклая, сына фельдмаршала (1824), Г. Н. Оленина (1827) и др. Портретные работы Г. *отличаются большим сходством*. В 1828 Г. возвратился в Россию. В 1829 был назначен адъюнкт-профессором скульптуры в Академии художеств, в 1830 получил звание академика, в 1831 — должность профессора 2-й степени, в 1836 — профессора. В 1830 исполнил фигуры двух ангелов для Троицкой церкви в Петербурге и в 1831 статую Екатерины II для конференц-зала Академии художеств. Из портретных работ петербургского периода интересны бюсты: А. А. Перовского (писателя А. Погорельского — 1829), И. А. Крылова (1830), президента Академии художеств А. Н. Оленина (1831), скульптора И. П. Мартоса (1835), А. С. Пушкина (1837). Из монументальных работ заслуживают упоминания: надгробие живописцу Сильвестру Щедрину в Сорренто, проекты и эскизы памятников Г. Р. Державину в г. Казани (1833) и Н. М. Карамзину в г. Симбирске (ныне Ульяновск) (1836). Эти работы после смерти Г. были закончены его учениками. Лучшие произведения Г. отличаются благородной простотой, строгостью и законченностью формы. Внимательное изучение натуры, превосходное знание анатомии, мастерство моделировки придают работам Г. большую жизненность и пластич. выразительность. В портретных работах Г., в большой мере преодолевая ограниченность традиционных канонов классицизма, создал произведения, живо передающие индивидуальное своеобразие и характер модели. Как мастер портрета Г. сыграл значительную роль в развитии реализма в русской скульптуре. (См. иллюстрации на стр. 162).

Лит.: Скульптор Самуил Иванович Гальберг в его заграничных письмах и записках 1818—1828, собрал В. О. Эвальд, «Вестник изящных искусств», 1884 (приложение к т. 2); Грабарь И., История русского искусства, т. 5, М., [1915] (стр. 181—91); Мроз Е. К., Самуил Иванович Гальберг, М. — Л., 1948.

ГА́ЛЬВАКС, Вильгельм (1859—1922) — немецкий физик, профессор Физико-технической высшей школы в Дрездене. Г. принадлежат исследования в области *фотоэлектрического эффекта* (см.), впервые наблюдавшегося в 1887 Г. Герцем.

При исследовании фотоэлектрич. эффекта Г. наблюдал увеличение скорости тихого электрич. разряда в газе при освещении ультрафиолетовым светом отрицательного и, в значительно меньшей степени, положительного электродов (1888). Г. показал впервые, что металлы под действием ультрафиолетового света теряют отрицательный заряд.

Соч. Г.: Hallwachs W. L. F., Über den Einfluss des Lichtes auf elektrostatisch geladene Körper, «Annalen der Physik und Chemie», Lpz., 1888, Bd 33; Über eine Differentialmethode mit streifender Incidenz zur Bestimmung der Unterschiede der Lichtbrechungsverhältnisse von Flüssigkeiten, там же, 1893, Bd 50; Lichtelektrische Ermüdung, «Annalen der Physik», Lpz., 1907, Bd 23; Die Lichtelektrizität, в кн.: Handbuch der Radiologie, hrsg. von E. Marx, Bd 3, Lpz., 1916.

ГАЛЬВА́НИ, Луиджи (1737—98) — итальянский физиолог, один из основателей учения об электричестве. Окончив Болонский ун-т, он 22 лет стал профессором. Первые работы Г. — «Кости, их природа и их образование», «О почках и мочеточнике у птиц», «Об ухе у птиц» — относились к сравнительной анатомии; с 1755 Г. читал в Болонском ун-те лекции по анатомии, с 1782 — по гинекологии и акушерству. С 1771 — занимался изучением явлений электричества в животном организме. В 1791 опубликовал основной труд: «Трактат о силах электричества при



Гальберг С. И.: *1* — модель памятника Н. М. Карамзину в г. Симбирске (ныне Ульяновск). 1836. Государственный русский музей. Ленинград; *2* — портрет баснописца И. А. Крылова. Мрамор. 1830. Государственная Третьяковская галлерея. Москва; *3* — портрет скульптора И. П. Мартоса. Бронза. 1837. Государственная Третьяковская галлерея. Москва.

мышечном движении». В трактате изложено много опытов по изучению проводников и непроводников, электрич. индукции и т. п., причём основным объектом наблюдения для Г. служили мышцы препарированной лягушки.

Г. заметил, что препарированная лягушка, подвешенная к железному стержню на медном крючке, воткнутом в её спинной мозг, время от времени производит мышечные движения. Из наблюдений Г. сделал правильный вывод о том, что движения вызваны появлением в нервно-мышечной ткани лягушки кратковременных электрических токов. Сначала Г. связал появление этих токов с изменениями электрического состояния атмосферы. Однако дальнейшие опыты показали, что токи возникают каждый раз, когда воткнутый в спинной мозг лягушки металлический крючок соприкасается с другим металлом. Не придав должного значения этому обстоятельству, Г. пришел к ошибочному заключению, что главной причиной возникающих токов при этих условиях является наличие в нервах и мышцах лягушки собственного электричества, к-рое при разряде производит мышечное движение; металлу же он отвёл несущественную роль разрядника.



Ошибка Г. вскоре была раскрыта исследованиями А. *Вольта* (см.), доказавшего, что электрич. токи в опытах Г. возникли вследствие соприкосновения двух разнородных металлов (медь — железо) с проводниками 2-го класса (с животными тканями); таким образом физиологич. опыты Г. способствовали открытию в физике гальванич. тока, оказавшего большое влияние на развитие естествознания и техники. И до Г. делались попытки объяснить причины движения и сокращения мышц. Например, А. *Галлер* (см.) видел эту причину в наличии раздражимости — особого качества, присущего живой материи.

В 1794, после долгих экспериментальных исканий, Г. нашёл условия опыта, при к-рых мышцы препарированной лягушки сокращаются без прикосновения металлов: если перерезанный седалищный нерв набросить на одну из мышц задней лапки, то в этот момент она сокращается. Единственная причина сокращения — собственное «животное» электричество мышцы. Впоследствии аналогичным опытом Г. доказал наличие собственного электричества и в нервах.

Опыты Г. «сокращения без металлов» — первое бесспорное и наглядное доказательство наличия в организме собственного электричества. Эти опыты и положили начало электрофизиологии. Исследования Г. имели, помимо теоретического, большое практич. значение для разработки методов физиологич. эксперимента (приготовление нервно-мышечного препарата и др.).

Соч. Г. в рус. пер. — Трактат о силах электричества при мышечном движении, в кн.: Гальвани Л. и Вольта А., Избранные работы о животном электричестве. М. — Л., 1937 (стр. 81—166).

Лит.: Сеченов И. М., О деятельности Гальвани и Дю-Буа Реймона в области животного электричества, Собр. соч., т. 2, М., 1908 (стр. 448—55); Радовский М. И., Гальвани и Вольта, М. — Л., 1941.

ГАЛЬВАНИЗАЦИЯ — применение с лечебной целью электрического, т. н. гальванич., тока, источниками к-рого могут служить гальванич. элементы, аккумуляторы, динамомашины, умформеры и электрические выпрямители. Наиболее широкое распространение имеют кенотронные выпрямители небольшой мощности. При применении гальванич. тока с лечебной целью необходимо иметь возможность регулировать и определять силу тока, проходящего через тело пациента, а иногда и менять направление тока, для чего служат распределительные доски или специальные аппараты, содержащие источник постоянного тока (напряжением в 80—100 *в*), регулировочный потенциометр, миллиамперметр (на силу тока до 50—100 *ма*), выключатель, сигнальную лампу и зажимы для проводов. Потенциометр служит для регулирования напряжения тока, подаваемого в цепь пациента, миллиамперметр — для измерения силы тока (в тысячных долях ампера — миллиамперах) в терапевтич. цепи. Для подведения тока от распределительной доски или от гальванич. аппарата к больному пользуются гибкими хорошо изолированными проводами, соединёнными с пластинчатыми электродами. Электроды — обычно свинцовые (0,25—0,5 *мм* толщиной); форма и величина их может быть различной. Между электродами и кожей помещаются прокладки толщиной 1—2 *см* из гидрофильного материала (обычно 10—12 слоёв бумазеи или байки, смоченной тёплой водой), предохраняющие тело от ожогов. Прокладку вместе с электродами укрепляют с помощью специальных резиновых или марленых бинтов. В качестве электрода может быть использован также сосуд с тёплой водой, к к-рому подводится электрич. ток через угольный электрод. Вода с находящимися в ней солями является наиболее совершенным (в смысле пластичности и равномерности соприкосновения с кожей) электродом. В зависимости от назначения активным электродом могут быть одна, две и четыре ванночки (одно-, двух- и четырёхкамерные гидрогальванич. ванны) из непроводников (фарфора, фаянса или стекла). Наряду с местными гидрогальванич. ванночками в практике применяются и общие гидрогальванич. ванны. При применении тех и других



Двухкамерная гидрогальваническая ванна.

должна быть учтена опасность заземления больного и приняты все меры предосторожности. Ванны должны стоять на высоких подставках-изоляторах и быть свободны от прямых соединений с водопроводом и канализацией.

Методика. Г. применяется в виде местного, сегментарно-рефлекторного и общего воздействия. При местной Г. воздействие тока направляется на местное проявление болезни. При сегментарно-

рефлекторной методике, разработанной А. Е. Щербаком и его школой и известной в лечебной практике под названием «воротников» и «поясов», — воздействие гальванич. тока направлено на определённый нервно-регуляторный аппарат, связанный с поражёнными органами и тканями общими путями иннервации. При общей Г. (четырёхкамерные и общие гидрогальванич. ванны) воздействию тока подвергается весь организм.

Сила тока, применяемая при Г., различна и в большой мере зависит от площади электрода. Дозировка определяется плотностью тока, т. е. соотношением силы тока и поверхности электрода. Плотность тока, в зависимости от применяемой методики, колеблется в пределах от 0,01 *ма* до 0,2 *ма* на 1 *см*^{2}. Продолжительность процедур при местной и общей Г. в среднем от 20 до 40 мин.; иногда при повышенной возбудимости определённых отделов нервной системы местная Г. доводится до 60 мин. При сегментарно-рефлекторной методике длительность процедуры не должна превышать 15—20 минут.

Сущность действия Г. При действии гальванич. тока на организм возникают сложные физико-химич. процессы, ведущие к изменению концентрации ионов, проницаемости клеточных оболочек и активированию тканей. Особенно отчётливо реакции на воздействие Г. наблюдаются со стороны нервной системы и, в частности, её периферич. отдела. Гальванич. ток оказывает болеутоляющее действие, в связи с чем Г. с успехом применяется в лечебной практике при различных заболеваниях или травматич. поражениях периферич. нервов. Гальванич. ток также действует на возбудимость двигательных нервов и мышц, причём реакция со стороны двигательных нервов различна, в зависимости от того, будет ли воздействие тока постоянным, непрерывным или прерывистым (ток будет замыкаться и размыкаться, менять силу и направление). Реакция двигательного нерва и мышцы на гальванич. ток настолько характерна и постоянна, что качественные и даже количественные отклонения от установленных норм могут служить диагностич. и даже прогностич. признаком (см. *Электродиагностика*). Со стороны сосудистой системы наблюдаются вторичные местные и общие реакции, причём характер их в большой мере зависит от применяемой методики и дозировки.

Показания: заболевания и последствия травматич. поражений периферической и центральной нервной системы; заболевания сердечно-сосудистой системы (сегментарно-рефлекторная методика Г.); заболевания суставов различного происхождения; нарушения обмена веществ.

Помимо обычной Г., широко применяется в лечебной практике и сочетание гальванич. тока с вводимыми с его помощью лекарственными веществами, т. н. *ионогальванизация* (см.).

Лит.: Аникин М. М. и Варшавер Г. С., Основы физиотерапии, 2 изд., М., 1950; Коротнев Н. И., Основы электротерапии и электродиагностики, т. 1, 2 изд., М., 1926.

ГАЛЬВАНИ́ЧЕСКАЯ ПОЛЯРИЗА́ЦИЯ — изменение потенциала электродов гальванической цепи под влиянием прохождения электрического тока. При погружении металлич. электрода в раствор электролита между металлом и раствором возникает нек-рая разность электростатич. потенциала. В отсутствии тока величина электродного потенциала зависит от природы металла и раствора; она определяется электрохимич. равновесием, устанавливающимся на границе их соприкосновения, например равновесием между металлом и ионами того же металла в растворе (подробнее см. *Электродный потенциал*).

При пропускании тока через гальваническую цепь на поверхности электрода происходят электрохимические реакции, напр. реакции выделения водорода или металла на катоде и реакции выделения кислорода или растворения металлов на аноде. Вследствие этого равновесие на поверхности электрода нарушается и потенциал электрода сдвигается (поляризация электродов). Величина сдвига потенциала зависит от плотности тока, т. е. от силы тока, приходящейся на единицу поверхности электрода: чем больше плотность тока, тем больше величина поляризации. При одной и той же плотности тока величина поляризации, кроме того, в сильной степени зависит от природы электрода и от природы протекающей на его поверхности электрохимической реакции, от состава раствора, от температуры и т. д. В зависимости от всех этих факторов величина сдвига потенциала может колебаться от долей милливольта до 1,5—2 вольт. Знак изменения потенциала зависит от направления тока: если электрод служит катодом, т. е. если положительные заряды переходят с раствора на электрод, потенциал его сдвигается в отрицательную сторону (катодная поляризация); при обратном направлении тока потенциал электрода сдвигается в положительную сторону (анодная поляризация).

Г. п. вызывается разнообразными причинами. В случае незначительной концентрации ионов в растворе прохождение тока и связанные с ним электрохимические изменения (напр. осаждение металла на катоде или растворение металла на аноде) приводят к значительным изменениям концентрации этих ионов в тонком слое раствора вблизи поверхности электрода, вследствие чего меняется величина потенциала (концентрационная поляризация). В других случаях поляризация связана с изменением состояния поверхности (напр. с образованием окисных плёнок при анодном выделении кислорода) или с затруднениями в протекании самой электрохимической реакции (электрохимическая поляризация или «перенапряжение»). Перенапряжение достигает особенно больших значений (порядка одного вольта и больше) для реакции катодного выделения водорода на нек-рых металлах (свинец, ртуть), для реакции анодного выделения кислорода и для ряда других электродных реакций.

Как правило, Г. п. является нежелательным явлением: она снижает полезное напряжение гальванических элементов и, наоборот, повышает напряжение, к-рое необходимо приложить к электролитической ячейке для проведения электролиза. Уменьшение величины поляризации вызывает в этих случаях снижение бесполезной траты электрической энергии. В нек-рых случаях, однако, высокое значение Г. п. может оказаться полезным, если оно предупреждает протекание нежелательных побочных процессов. Так, например, из-за высокого значения перенапряжения при выделении на свинце водорода свинец при погружении в кислоту не растворяется и, вследствие этого, может быть применён как электрод в свинцовом аккумуляторе. По этим причинам Г. п. играет важную роль в современной теоретической и прикладной электрохимии.

ГАЛЬВАНИ́ЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕ́НТЫ — первичные химические источники электрического тока. В Г. э. энергия, выделяющаяся в ходе химич. реакций, превращается непосредственно в электрич. энергию. Г. э. в простейшем виде (рис. 1)

состоят из двух разных металлич. электродов, погружённых в раствор электролита; часто один из металлич. электродов заменяется угольным электродом или электродом, содержащим окислы металлов. При погружении в электролит каждый из электродов заряжается до определённого значения электростатического потенциала (см. *Электродный потенциал*). Вследствие неодинаковой природы обоих электродов они приобретают различный потенциал, и между ними образуется разность потенциалов, или электродвижущая сила. Электродвижущая сила большинства Г. э., имеющих практическое значение, равна от 0,85 до 2,1 *в*. Если замкнуть оба электрода с помощью внешней электрич. цепи, то через эту цепь проходит электрич. ток. При этом на поверхности электродов происходят электрохимич. реакции, способствующие сохранению разности потенциалов между электродами. За счёт энергии, выделяющейся при реакциях, Г. э. способен сравнительно длительное время поддерживать прохождение тока через внешнюю цепь. Работоспособность Г. э. кончается (разряд гальванич. элемента) после полного или частичного истощения запаса активных веществ, т. е. веществ, принимающих участие в токообразующих электрохимич. процессах.

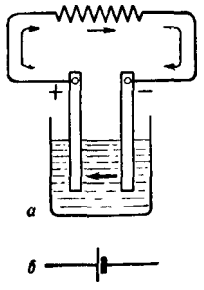


Рис. 1. *а* — схема гальванического элемента (стрелками показано направление тока); *б* — условное обозначение химических источников тока в электрических схемах.

В отличие от вторичных химич. источников тока, или *аккумуляторов* (см.), химич. изменения, происходящие при разряде Г. э., являются необратимыми: Г. э. не может быть полностью возвращён в исходное состояние (заряжён) путём пропускания обратного по направлению электрич. тока от постороннего источника.

В основу любого Г. э. положена определённая электрохимич. система, т. е. совокупность веществ, в результате химич. взаимодействия к-рых получается электрич. энергия. В Г. э. могут быть использованы только такие химич. реакции, к-рые сопровождаются изменением заряда реагирующих веществ, т. е. переходом электронов от одних веществ к другим, как, напр.,

$$Zn + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cu.$$

В указанной реакции электроны переходят от цинка к меди. Эти реакции можно разложить на 2 стадии — стадию отщепления электронов от одних веществ (процесс окисления этих веществ) и стадию присоединения электронов к другим веществам (*процесс восстановления*), например (рис. 2),

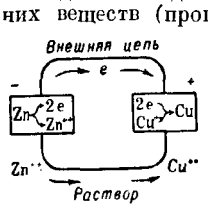


Рис. 2. Схема реакций, происходящих на поверхности электродов медно-цинкового элемента.

$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e.$$
$$Cu^{++} + 2e \longrightarrow Cu.$$

Здесь атом цинка теряет 2 электрона, а ион меди присоединяет их. Обе эти стадии протекают всегда одновременно и с равными скоростями: количество электронов, выделяющихся в ходе одной стадии, равно количеству электронов, вступающих в реакцию во второй стадии. Если эти процессы проходят путём непосредственного взаимодействия окисляющихся и восстанавливающихся веществ в отсутствии электродов, то химич. энергия процесса выделяется в виде тепловой. Для того чтобы энергия реакции выделилась в виде электрич. энергии, необходимо пространственно разделить стадии окисления и восстановления, что и осуществляется в Г. э.

При работе Г. э. электроны движутся по внешней цепи в направлении от отрицательного электрода к положительному. На поверхности положительного электрода с участием этих электронов происходят процессы восстановления активных веществ, окружающих электрод, напр. процесс разряда ионов меди. Одновременно на отрицательном электроде происходят процессы окисления, в ходе к-рых освобождаются свободные электроны, напр. процесс растворения (ионизации) цинка. В растворе электролита (при работе элемента) перенос электричества от одного элемента к другому происходит путём передвижения положительных и отрицательных ионов.

Работоспособность Г. э. характеризуется в основном напряжением элемента, максимально допустимой силой разрядного тока и ёмкостью элемента. Напряжением элемента называется разность потенциалов между его электродами во время прохождения тока (в отличие от электродвижущей силы элемента, к-рая измеряется при разомкнутой внешней цепи, когда элемент не работает). Напряжение работающего элемента всегда меньше его электродвижущей силы; это уменьшение частью связано с омическим падением потенциала внутри элемента, частью с явлением поляризации электродов, т. е. с изменением потенциала электродов под влиянием прохождения тока (напр. вследствие изменения концентрации активных веществ вблизи электрода, изменения состояния электрода и других причин; см. *Гальваническая поляризация*). Как поляризация электродов, так и омическое падение напряжения увеличиваются с ростом силы тока. Для того чтобы избежать слишком резкого падения напряжения, сила тока разряда не должна превышать определённую величину, зависящую от типа и конструкции элемента (максимально допустимая сила разрядного тока).

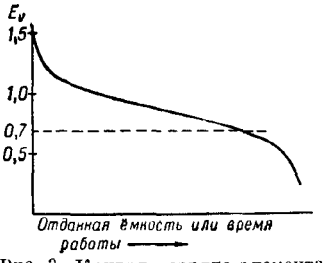


Рис. 3. Кривая разряда элемента марганцевой деполяризации.

Добавлением в раствор или к электроду других веществ, легко восстанавливающихся или окисляющихся, можно увеличить электродвижущую силу и напряжение элемента. Такими веществами (*деполяризаторами*, см.) часто служат окислы или соли металлов, к-рые при работе элемента восстанавливаются до более низких окислов или до металла. Напр., на положительном электроде широко распространённого элемента марганцевой деполяризации происходит процесс восстановления двуокиси марганца до более низкого окисла Mn_2O_3

$$2MnO_2 + 2H^+ + 2e \longrightarrow Mn_2O_3 + H_2O.$$

Продолжительность работы Г. э. зависит от его ёмкости, т. е. от количества электричества (выраженного чаще всего в ампер-часах), к-рое элемент может отдать до истощения запаса активных веществ и падения напряжения ниже определённой величины. Ёмкость элемента определяется в основном запасом содержащихся в нём активных веществ и, тем самым, размерами элемента. Кроме того, на ёмкость Г. э. час-

то влияет величина разрядного тока — чем меньше разрядный ток, тем больше ёмкость элемента. С течением времени ёмкость и напряжение неразряженного Г. э. могут снижаться за счёт побочных процессов, происходящих в элементе (саморазряд). Для практич. применения Г. э. большое значение имеет сохранность элемента, т. е. срок, в течение к-рого Г. э. сохраняет нек-рые минимальные значения ёмкости и напряжения.

Начало Г. э. и батареям было положено созданием *вольтова столба* (см.), созданного в 1799 и состоящего из расположенных столбиком медных и цинковых пластинок с картонными прокладками между ними, пропитанными кислотой. Огромный столб, состоящий из 4200 элементов, был создан в 1802 русским учёным В. В. Петровым. В первой половине 19 в. Г. э. являлись единственными практич. источниками тока. С их помощью осуществлялись многочисленные лабораторные опыты, приведшие к установлению основных законов теории электричества. Было предложено большое количество Г. э., работающих с использованием разных электрохимич. систем. Среди таких элементов можно упомянуть медно-цинковый элемент, состоящий из цинкового электрода, погружённого в раствор сернокислого цинка, и из медного электрода, погружённого в раствор сернокислой меди; оба раствора разделены пористой перегородкой для уменьшения их взаимного перемешивания. Этот элемент был предложен в 1838 Даниелем и, независимо от него, Б. С. Якоби в России. Он даёт электродвижущую силу, равную примерно 1,1 *в*. Некоторые из наиболее известных электрохимич. систем, к-рые были использованы в Г. э., приведены в таблице:

Наименование элементов	Положит. электрод	Раствор электролита	Отрицат. электрод	Эдс
Элемент медно-цинковый . . .	Cu	$CuSO_4$|$ZnSO_4$	Zn	1,1
Элемент хромовой деполяризации	C	$K_2Cr_2O_7+H_2SO_4$	Zn	1,9—2,1
Элемент медно-окисный	CuO	KOH	Zn	0,85
Элемент марганцевой деполяризации	$C(MnO_4)$	NH_4Cl	Zu	1,4—1,6
Элемент воздушной деполяризации	$C(O_2)$	KOH	Zu	1,4
Элемент хлорсеребряный . . .	AgCl	NH_4Cl	Zn	1,03
Элемент окиснортутный	HgO	KOH	Zn	1,40

Более широкое применение Г. э. получили во второй половине 19 в. в связи с распространением телеграфа и телефона. Хотя к тому времени уже были известны другие, более мощные и более дешёвые источники электрич. энергии (динамомашины), Г. э. из-за простоты и надёжности в эксплуатации остались самыми подходящими источниками тока для установок электрич. связи и для других маломощных приборов. Оригинальные конструкции Г. э. были разработаны в 80-х гг. 19 в. известным изобретателем и учёным П. Н. Яблочковым. Развитие беспроволочного телеграфа и радио в начале 20 в. ещё более усилило спрос на химич. источники тока. Правда, в последующие годы, в связи с созданием радиоаппаратуры, питающейся переменным током, область применения Г. э. несколько сузилась. Однако и до наст. времени Г. э. широко используются во всякого рода переносной радиоаппаратуре и для питания средств электрич. связи в неэлектрифицированных районах. Кроме того, Г. э. широко применяются для разных специальных целей, напр., как источники тока устройств сигнализации на ж.-д. транспорте, для военной связи, для переносных фонарей, в слуховых аппаратах для глухонемых и т. д.

В конце 19 в. большое распространение получили Г. э. с применением двуокиси марганца в качестве активной массы положительного электрода (элементы марганцевой деполяризации, или элементы Лекланше). Одной из особенностей этих элементов является то, что в них раствор электролита может быть не в жидком виде, а в виде загустевшей пасты; получающиеся «сухие» элементы чрезвычайно удобны в обращении. Отрицательным электродом элементов этого типа служит цинк; электролит состоит из водного раствора хлористого аммония и других хлористых солей, к к-рому добавляются крахмалистые вещества в качестве загустителей.

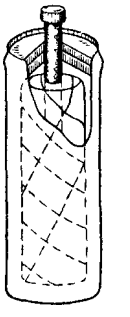


Рис. 4.

Устройство сухого элемента марганцевой деполяризации показано схематически на рис. 4. Двуокись марганца, смешанная для повышения электропроводности с графитом и с сажей (т. н. агломератная масса), спрессовывается вокруг стержня, служащего токоотводом. Агломератная масса для увеличения прочности обёртывается миткалём (вид хлопчатобумажной ткани) и обвязывается нитью. Готовый положительный электрод вставляется в цинковый стаканчик круглого или четырёхугольного сечения. В стаканчик наливается свежеприготовленный раствор электролита, который через нек-рое время (иногда при нагревании) загустевает. Начальное напряжение этого элемента равно 1,4—1,6 *в*. В процессе разряда элемента напряжение медленно падает. Элемент считается разряженным при достижении напряжения 0,7—0,95 *в*. Во время хранения напряжение неразряжённого элемента также снижается; предельный срок хранения сухих элементов колеблется, в зависимости от конструкции и от качества материалов, от полугода до 3—4 лет. Большинство Г. э. и батарей для переносных установок изготовляется в виде сухих элементов. Наряду с элементами марганцевой деполяризации применяются элементы марганцево-воздушной деполяризации. Их ёмкость несколько выше ёмкости элементов марганцевой деполяризации одинакового габарита.

Элементы других типов применяются реже, гл. обр. в специальных стационарных установках. Медноокисные элементы обладают сравнительно низким напряжением (0,6—0,7 *в*). Они применяются в установках, требующих кратковременных токов большой силы, напр. в устройствах железнодорожной сигнализации и др. В элементах воздушной деполяризации активной массой положительного электрода является кислород воздуха, восстанавливающийся на поверхности инертного угольного электрода. Элементы этого типа должны получить особенно широкое распространение, т. к. они не требуют введения дополнительных веществ (иногда дорогостоящих или дефицитных) для деполяризации положительного электрода. В последнее время описаны новые типы Г. э., имеющие специальное назначение, напр. элементы для метеорологич. аэрозондов, работающие при низких температурах, элементы для портативных радиоустановок, обладающие очень небольшим объёмом, и др. В этих Г. э., наряду с известными ранее электрохимич. системами, применяются и нек-рые новые. Среди них можно упомя-

нуть окиснортутную систему. Источники тока, основанные на этой системе, обладают высокой удельной мощностью на единицу объёма и могут быть поэтому изготовлены в сравнительно небольших размерах. Советскими исследователями проведена большая работа по развитию и усовершенствованию Г. э. Одним из серьёзных успехов явилось создание холодостойких Г. э., сохраняющих работоспособность при температурах до — 50°С.

Большой теоретич. и экономич. интерес представляет вопрос о т. н. топливных элементах, то-есть Г. э., в к-рых используется химич. энергия топлива. Вопрос о топливном элементе был поставлен еще в 1880 П. Н. Яблочковым. Если бы удалось провести процесс сжигания (окисления) топлива путём электрохимич. реакций в Г. э., то коэфициент *использования химич. энергии* мог бы быть значительно увеличен. Создание топливного элемента связано, однако, с большими трудностями, проистекающими из того, что все виды жидкого или газообразного топлива (за исключением чистого водорода) при обычной температуре не являются электрохимически активными, и поэтому реакция их соединения с кислородом не может быть использована в качестве токообразующей реакции.

В измерительной технике часто применяются т. н. *нормальные элементы* (см.), отличающиеся постоянными и воспроизводимыми значениями электродвижущей силы и служащие поэтому эталонами разности потенциалов.

Лит.: Окатов А. П., Химические источники тока, Л. — М., 1948; Морозов Г. Г. и Гантман С. А., Химические источники тока для питания средств связи, М., 1949; Даниель-Бек В. С., Теория, свойства и активные материалы гальванических элементов, Л., 1940; Сборник статей по щелочным элементам воздушной деполяризации, под ред. З. А. Иофа, М. — Л., 1947; Хомяков В. Г. [и др.], Технология электрохимических производств, М. — Л., 1949.

ГАЛЬВАНИ́ЧЕСКИЙ ТОК — старое название электрич. тока, возбуждаемого химич. реакциями (см. *Аккумулятор*, *Гальванические элементы*).

ГАЛЬВАНОКАУСТИКА, электрокаустика, — прижигание тканей организма металлическими петлями и наконечниками (каутерами), накаливаемыми электрическим током. Г. представляет собой развитие метода термокаустики, к-рая производилась путём накаливания платиновых наконечников в пламени бензиновых паров. Источником тока накала раньше служили гальванич. элементы (отсюда название Г.); напряжение 2—4 *в*, рассчитанное на ток до 20 *ма*. В настоящее время пользуются почти исключительно током осветительной сети и понижающим трансформатором с плавно регулируемым вторичным напряжением. Показания: прижигание небольших фиброзных опухолей, сосочковых разрастаний слизистых оболочек, полипов в носу, зеве и т. д.; остановка небольших капиллярных кровотечений, прижигание по ходу нервных стволов, как «отвлекающее» *средство при болях*. Г. в последнее время вытесняется электрокоагуляцией, основанной на пропускании через ткани тока высокой частоты (см. *Электрохирургия*, *Торакокаустика*).

Лит.: Коротнев Н. И., Основы электротерапии и электродиагностики, т. 1, 2 изд., М., 1926; Аникин М. М. и Варшавер Г. С., Основы физиотерапии, 2 изд., М., 1950; Парфенов А. П., Физические лечебные средства, ч. 2 — Электричество, Л., 1949.

ГАЛЬВАНОМАГНИ́ТНЫЕ ЯВЛЕ́НИЯ — явления, связанные с воздействием магнитного поля на прохождение электрического тока в веществе. При помещении проводника с электрич. током в магнитное поле в нём возникает дополнительная разность электрических потенциалов или изменяется электрич. сопротивление. При этом последнее может наблюдаться в исследуемом теле вдоль, поперёк и под углом к направлению магнитного поля. Г. я. объясняются тем, что магнитное поле влияет на движение электрических зарядов, обусловливающих электропроводность вещества. Впервые Г. я. в ферромагнитных металлах наблюдал в 1856 В. *Томсон* (см.).

Наиболее подробные экспериментальные исследования Г. я. привадлежат русскому учёному Д. А. Гольдгаммеру (1887) и советскому физику П. Л. Капице (1928). Последний изучил Г. я. в различных металлах в сильных магнитных полях (до 300 000 эрстед) и установил, что электрич. сопротивление металлов растёт пропорционально магнитному полю. Наибольшее изменение электросопротивления обнаруживает металл висмут; это явление используется в практич. целях для измерения интенсивности магнитного поля.

Г. я. особенно сложно протекают в ферромагнитных металлах и сплавах. В магнитных полях, до технич. насыщения, сопротивление вдоль поля (продольный эффект) увеличивается, а поперёк (поперечный эффект) — уменьшается. В полях выше технич. насыщения электросопротивление для всех ферромагнитных металлов всегда уменьшается, независимо от направления поля по отношению к току. Общая теория Г. я. для ферромагнетиков была разработана советским физиком Н. С. Акуловым.

Лит.: Гольдгаммер Д. А., О влиянии магнитного поля на физические свойства металлов, особенно на их электропроводность, М., 1888; Дорфман Я. Г. и Кикоин И. К., Физика металлов, Л. — М., 1933; Акулов Н. С., Ферромагнетизм, М. — Л., 1939; Вонсовский С. В., Современное учение о магнетизме. III. Магнетизм вещества — ферромагнетика, «Успехи физических наук», 1949, т. 37, вып. 2.

ГАЛЬВАНО́МЕТР — электроизмерительный прибор с непосредственным отсчётом, имеющий большую чувствительность; цена деления определяется наблюдателем. Ранее Г. называли прибор для измерения гальванич. тока вообще. В настоящее время Г. называют приборы, служащие для измерения весьма малых сил тока, напряжения и количества электричества (соответственно меньших 10^{-6} ампера, вольта или кулона), а также для установления отсутствия тока или напряжения в электрич. цепи. По принципу действия Г. делятся на магнитоэлектрические (с подвижным магнитом или подвижной катушкой), электромагнитные, электродинамические и термоэлектрические. По роду тока Г. делятся на Г. постоянного тока и Г. переменного тока.

Г. постоянного тока строятся гл. обр. магнитоэлектрической системы. Первые Г. изготовлялись с подвижным магнитом; они развились из гальваноскопа. Принцип устройства этих Г. основан на взаимодействии между магнитом и магнитным полем катушек, по обмотке к-рых протекает измеряемый ток. Отклонение магнита при малых углах поворота пропорционально силе тока. На рис. 1 представлена схема устройства одного из распространённых типов Г. с подвижным магнитом (типа Томсона). Для исключения действия на подвижной магнит внешних магнитных полей (в частности, земного поля) при-

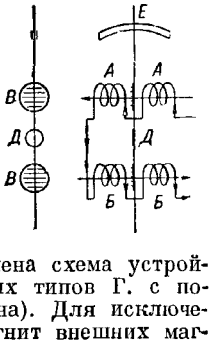


Рис. 1. Схема Г. с подвижным магнитом: *АА* и *ББ* — две пары неподвижных катушек; *ВВ* — системы магнитов; *Д* — зеркало; *Е* — дугообразный стержень.

меняются две пары катушек (см. *Астатическая система*). Зеркало *Д* служит для наблюдения за отклонением подвижной части Г. В верхней части прибора имеется дугообразный слабо намагниченный стержень *Е*, к-рый может перемещаться по стойке вверх или вниз, а также вращаться вокруг вертикальной оси. Он служит для уничтожения остаточного действия внешнего магнитного поля на магниты и для изменения чувствительности Г. Гальванометры с подвижным магнитом изготовляются и с одной парой катушек; в этом случае влияние внешних магнитных полей устраняется применением экранов из магнитно-мягкого материала, к-рыми окружается измерительный механизм Г. Эти Г. являются весьма чувствительными приборами; отдельные типы их позволяют обнаруживать токи порядка $1 \cdot 10^{-15}$—$1 \cdot 10^{-16}$ *А*. Из-за сложности устройства и установки, большого периода колебаний и пр. Г. с подвижным магнитом с конца 19 в. начали вытесняться Г. с подвижной катушкой. По чувствительности последние не уступают Г. с подвижным магнитом, а по простоте устройства и удобству пользования превосходят их. Г. с подвижной катушкой работают по тому же принципу действия и строятся по той же схеме, что и *амперметр* (см.) магнитоэлектрич. системы. В зазоре между полюсами постоянного магнита и неподвижным цилиндром из мягкой стали перемещается рамка, по к-рой проходит измеряемый ток. У нек-рых типов Г., напр. у Г., сконструированного проф. Улитовским, магнит помещается внутри рамки и вся эта система окружена цилиндрич. ярмом из магнитно-мягкой стали. В наиболее чувствительных Г. рамка подвешена на нити (подвесе) из фосфористой или бериллиевой бронзы или из других сплавов, или же на кварцевой или шёлковой нити. Ток к рамке подводится через подвес и через так наз. подводку (полоску из золота или серебра толщиной в несколько микрон) или через 2 подводки, если рамка подвешена на нити, не проводящей ток. У менее чувствительных Г. рамка укрепляется на осях или на растяжках, т. е. на 2 тонких ленточках, одним концом прикреплённых к рамке, другим — к неподвижной детали прибора. Противодействующий момент, пропорциональный углу поворота рамки, создаётся закручиванием подвеса или растяжки, или специальных спиральных пружинок, если рамка укреплена на осях.

По способу наблюдения за отклонением подвижной части Г. делятся на стрелочные и зеркальные. У стрелочных Г. указателем отклонения подвижной части служит стрелка. У зеркальных Г. отклонение

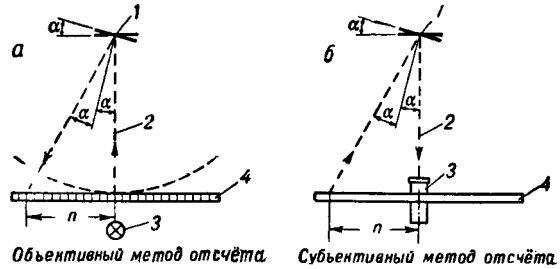


Рис. 2: *1* — зеркало Г.; *2* — луч света; *3* — осветитель (на рис. 2*б* — зрительная труба); *4* — шкала.

подвижной части наблюдается при помощи прикреплённого к ней зеркала; указателем является луч света, отражающийся от зеркала на шкалу, помещённую вне прибора. Существуют 2 способа наблюдения за отклонением подвижной части Г. — объективный и субъективный; схемы их показаны на рис. 2. В том случае, когда устройство для объективного отсчёта смонтировано внутри корпуса Г., последний иногда называют Г. с теневой стрелкой. Внешний вид магнитоэлектрического Г. показан на рис. 3.

Основными характеристиками магнитоэлектрического Г. являются: критическое сопротивление, чувствительность и период свободных колебаний. При критическом сопротивлении подвижная часть Г. быстрее всего, без колебаний, приходит в состояние покоя. Чувствительностью Г. по току называют отклонение подвижной части Г., вызванное током в 1 *мка*, проходящим через Г., и измеренное в миллиметрах шкалы, отстоящей от зеркала Г. на 1 *м*. У Г. стрелочного и с теневой стрелкой чувствительностью Г. называется число делений шкалы, приходящихся на ток, равный 1 *мка*. Аналогично определяется чувствительность Г. по напряжению. Часто чувствительность Г. характеризуют обратной ей величиной, т. н. постоянной, или ценой деления; она численно равна силе тока (или напряжению), вызывающей отклонение подвижной части Г. на 1 *мм* шкалы при расстоянии её от зеркала Г., равном 1 *м*. Постоянная зеркальных Г. по току находится в пределах от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-12}$ $\frac{A}{мм}$; по напряжению она не меньше $1 \cdot 10^{-8}$ $\frac{в}{мм}$. У стрелочных Г. и Г. с теневой стрелкой постоянная по току может доходить до $1 \cdot 10^{-8}$ *А*. Период колебаний рамки Г. зависит от сопротивления внешней цепи: чем сопротивление больше, тем меньше период колебаний. Для успокоения колебаний Г. рамку его иногда замыкают накоротко. Минимальный период колебаний (когда цепь Г. разомкнута) носит название периода незатухающих, или свободных, колебаний. Период свободных колебаний Г. возрастает при увеличении *момента инерции* (см.) подвижной части. При измерении силы тока и напряжения рекомендуется выбирать при прочих равных условиях (чувствительности и пр.) Г. с малым периодом свободных колебаний; в таком Г. в течение наименьшего времени достигается установившееся отклонение. Для измерения разности 2 постоянных токов применяются дифференциальные Г., катушка к-рых состоит из 2 совершенно одинаковых по сопротивлению и числу витков обмоток. Токи пропускаются по ним в таком направлении, что вращающие моменты, образованные каждой катушкой, направлены навстречу друг другу. Отклонение подвижной части в этом случае пропорционально разности токов, протекающих в обеих обмотках.

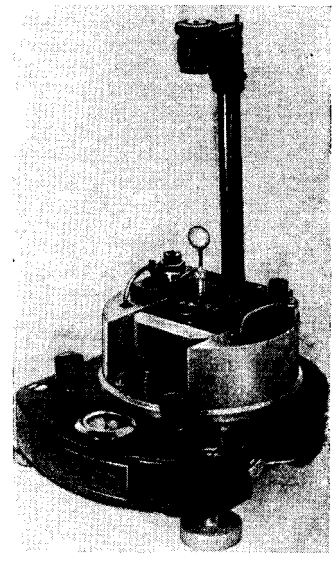


Рис. 3. Внешний вид магнитоэлектрического Г.

Магнитоэлектрические Г. применяются также в качестве т. н. баллистических Г., служа-

щих для измерения весьма малых кратковременно протекающих количеств электричества. При этих измерениях наблюдают первый отброс подвижной части, когда рамка, получив толчок от быстро протекшего тока, отклоняется от своего нулевого положения, затем, достигнув нек-рого максимального отклонения, возвращается к нулю. Это максимальное отклонение пропорционально количеству электричества, протекшего через Г. Для соблюдения пропорциональности необходимо, чтобы импульс тока прекратился ранее, чем рамка заметно сдвинется; для этого подвижная система должна обладать большим моментом инерции, а следовательно, и большим периодом колебаний. Баллистические Г. применяются для измерения электрич. ёмкости, величин магнитного потока, магнитной индукции, для снятия кривой намагничивания, петли гистерезиса и пр. Зеркальные Г. во избежание влияния внешних механич. сотрясений устанавливаются на прочном основании (фундаменте, капитальной стене, солидных кронштейнах). Иногда для этой цели применяют специальные подвесы. Изготовляют зеркальные Г., к-рые подвешивают на крюке (напр. Г., сконструированный проф. А. В. Улитовским); измеряющий механизм таких Г. подвешен на упрощённом подвесе типа Кардана.

Разновидность магнитоэлектрич. Г. представляют: п е т л е в о й Г., у к-рого подвижная часть состоит всего из одной петли, и с т р у н н ы й Г., в к-ром подвижная часть представляет собой тонкую нить (струну) из серебра, посеребрённого кварца или стекла, помещённую в узком пространстве между полюсами магнита; по нити пропускается измеряемый ток. Отклонение нити наблюдается при помощи микроскопа, вмонтированного в магнит. Эти Г. обладают коротким периодом колебаний, порядка 0,001 сек.

Г. переменного тока строятся следующих систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и термоэлектрической. Их можно разделить на 2 группы: вибрационные, или резонансные, и невибрационные. В вибрационном Г. переменный ток, проходя через Г., вызывает колебания (вибрацию) подвижной части. Амплитуда последних, а следовательно, и чувствительность Г. особенно велики, когда частота собственных колебаний подвижной части совпадает с частотой переменного тока, т. е. когда подвижная часть находится в *резонансе* (см.) с частотой тока. Для настройки подвижной части в резонанс с частотой переменного тока у Г. имеются специальные приспособления. Вибрация подвижной части наблюдается при помощи оптического устройства. Наибольшее распространение получили вибрационные Г. электромагнитной и магнитоэлектрической систем. Электромагнитные вибрационные Г. состоят из следующих основных элементов: электромагнита постоянного тока, электромагнита переменного тока и подвижной части в виде пластинки из магнитно-мягкого материала. На рис. 4 изображена схема одного из распространённых типов вибрационного Г. этой системы; на рис. 5 представлен внешний вид Г. этого типа. При отсутствии тока

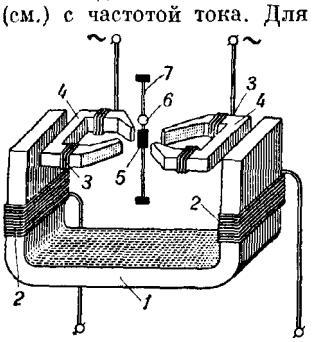


Рис. 4. Схема вибрационного Г. электромагнитной системы: *1*—электромагнит постоянного тока; *2* — его обмотка; *3* — обмотка электромагнита переменного тока; *4* — сердечники электромагнита переменного тока; *5* — подвижная часть; *6* — зеркальце; *7* — бронзовая лента.

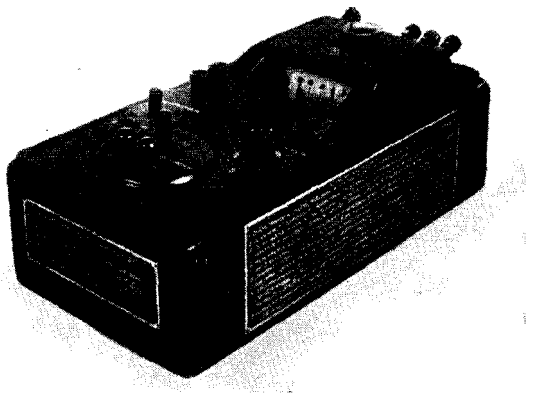


Рис. 5. Внешний вид электромагнитного вибрационного Г.

пластинка остаётся неподвижной. Идущий от осветителя луч света, отразившись от зеркала, даёт на шкале узкую светлую линию. При прохождении переменного тока пластинка начинает вибрировать; отражённый от зеркала луч даёт более или менее широкую полосу (рис. 6), которая тем шире, чем больше амплитуда колебаний, и, следовательно, чем больший переменный ток проходит через Г. Настройка производится обычно путём изменения силы постоянного тока, а у некоторых видов Г. — натяжением нити подвеса. В качестве вибрационного Г. применяется также упомянутый выше петлевой Г. (настройка его производится натяжением нити витка).

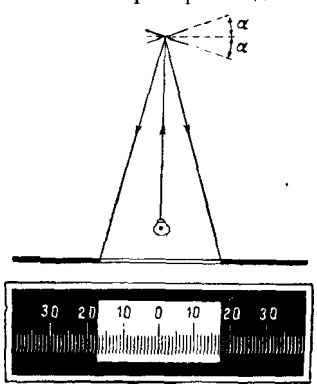


Рис. 6.

Из невибрационных Г. переменного тока отметим термоэлектрические и электродинамические Г. Схема термоэлектрич. Г. представлена на рис. 7. Измеряемый ток протекает по подогревателю — платиновой проволоке *A*, к-рая подогревает спай термопары *B*, состоящей из висмута и сурьмы. Возникающий при этом термоток измеряется чувствительным магнитоэлектрич. Г. Этот Г. применяется в весьма широком диапазоне частот, включая и радиочастоты. Постоянная Г. — порядка 1—2 *мка*. Электродинамич. Г. состоит из 2 неподвижных катушек и 1 подвижной, подвешенной на нити. Для увеличения чувствительности таких Г. пользуются независимым возбуждением неподвижных катушек, питая их от постороннего источника значительно бо́льшим током, чем измеряемый. Этот Г. применяется для измерения малых переменных токов и напряжений при частотах до нескольких сот герц.



Рис. 7. Схема термоэлектрического Г.

Постоянная Г. с независимым возбуждением не превышает $2—5 \cdot 10^{-8}$ *А*.

Лит.: Хвольсон О. Д., Курс физики, т. 5, 2 изд., Берлин, 1923; Электрические и магнитные измерения. Общий курс, под ред. Е. Г. Шрамкова, 2 изд., Л. — М., 1937; Вернер О., Чувствительные гальванометры постоянного и переменного тока, пер. с нем., Л., 1933.

ГАЛЬВАНО́МЕТР струнный — особый тип гальванометра, получивший большое распространение в физиологических исследованиях для регистрации электрических явлений в живых тканях. Был сконструирован в 1903 голландским учёным В. Эйнтховеном. В России его впервые начал применять выдающийся физиолог А. Ф. Самойлов, к-рый внёс в прибор ряд усовершенствований и своими электрофизиологич. исследованиями, проводившимися с помощью Г. с., заслужил мировую известность.

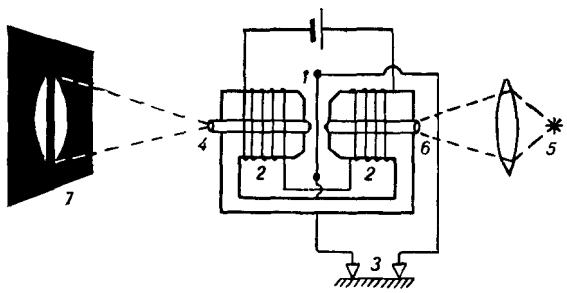


Рис. 1. Схема устройства струнного Г.

Принцип Г. с. (см. рис. 1) основан на том, что тонкий проводник *1*, находящийся в сильном магнитном поле, создаваемом двумя электромагнитами *2—2*, при прохождении по нему тока от исследуемого объекта *3* отклоняется в плоскости, перпендикулярной магнитным силовым линиям, в ту или другую сторону в зависимости от направления проходящего тока. Этот проводник, т. н. струна, представляет собой тончайшую нить (диаметром иногда меньше 0,001 *мм*), изготовленную из стекла или кварца и покрытую химич. путём или катодным распылением слоем серебра или золота. В некоторых случаях струна готовится из тонкой платиновой нити. Отклонения струны очень незначительны, но они увеличиваются с помощью микроскопа *4*, вставленного в прорезь электромагнита. Благодаря яркому пучку света *5*, направляемому с противоположной стороны через осветитель *6*, увеличенные колебания струны могут быть зарегистрированы на экране *7* или записаны на движущейся фотографич. бумаге. Ток от объекта к концам струны отводится при помощи неполяризующихся электродов. Ничтожная по своей массе, струна способна устанавливаться на данную силу тока весьма быстро; при этом собственный период колебания струны, благодаря сопротивлению воздуха, не проявляет себя. Г. с. даёт возможность регистрировать электрич. явления в живых тканях, протекающие в короткие периоды времени, измеряемые тысячными долями секунды.

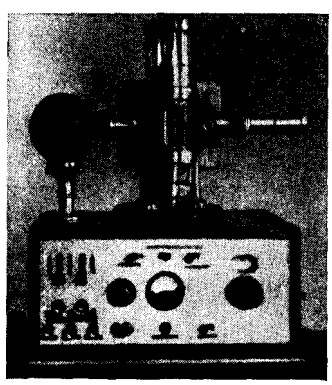


Рис. 2. Новая модель струнного Г. отечественного производства.

В течение первой четверти 20 в. Г. с. был наиболее совершенным прибором для регистрации электрич. процессов в живых тканях. С его помощью были получены основные сведения по электрич. характеристике процессов в мышцах и нервной системе. Г. с. широко пользовались также в клинич. практике для диагностики заболеваний сердца (см. *Электрокардиография*). Успехи радиотехники привели к тому, что современная электрофизиология стала располагать ещё более совершенными приборами — *осциллографами* (см.) и электронными усилителями, обладающими значительно большей чувствительностью и точностью регистрации электрич. процессов, протекающих в живых тканях.

Лит.: Гуляев П. И. и Жуков Е. К., Методы электрофизиологических исследований, Л., 1948; Samojloff A. F., Praktische Notizen zur Handhabung des Saitengalvanometers und zur photographischen Registration seiner Ausschläge, «Archiv für Anatomie und Physiologie, physiologische Abteilung», B., 1910 (стр. 477—514); его же, Über einige Punkte der Saitengalvanometrie, «Archiv für die gesamte Physiologie», B., 1913, т. 149.

ГАЛЬВАНОПЛА́СТИКА — техника электролитического осаждения металлов на поверхности разных предметов, либо на поверхности снятых с этих предметов оттисков (обратных изображений, называемых формами) с целью получения точных (обратных или прямых) металлических копий (см. *Гальванотехника*). Г. применяется для перевода произведений скульптуры в металл. В России в середине 19 в. способом Г. были выполнены статуи для Исаакиевского собора, рельефы для Зимнего дворца, Петропавловского собора (Ленинград), скульптуры для Екатерининского парка (г. Пушкин) и др. Незаслуженно забытый в последней четверти 19 в., способ Г. получил развитие в советское время. Создан ряд высокохудожественных работ по произведениям скульпторов В. И. Мухиной, Н. В. Томского, С. З. Мограчёва, А. А. Стимпковского и др. Разработка и совершенствование способов изготовления монументальной скульптуры техникой Г. ведутся в лаборатории Московского института прикладного и декоративного искусства (руководитель лаборатории — Н. В. Одноралов) и на ленинградском заводе «Монументскульптура». За разработку и внедрение новой технологии Г. при репродуцировании скульптур в металле работникам завода и руководителю лаборатории института в 1950 присуждена Сталинская премия.

ГАЛЬВАНОСКО́П — простейший стрелочный прибор для обнаружения постоянного тока в цепи, прообраз *гальванометра* (см.).

ГАЛЬВАНОСТЕ́ГИЯ — техника электролитического осаждения металлов на поверхности изделий для получения на них прочно сцепленных с основным материалом тонких металлических защитных антикоррозийных, износостойких покрытий, имеющих в ряде случаев декоративное значение (см. *Гальванотехника*).

ГАЛЬВАНОСТЕРЕОТИ́ПИЯ — в полиграфической технике способ изготовления копий оригинальных печатных форм — стереотипов — электролитическим наращиванием слоя металла. Применяется при *высокой печати* (см.). Г. основана на процессе гальванопластики (см. *Гальванотехника*). Г. впервые в мире (1839) была применена в Экспедиции заготовления государственных бумаг в Петербурге для размножения печатных форм. Процесс Г. состоит из 3 основных этапов: матрицирования, собственно

электролитического наращивания металлической печатающей поверхности и отделки гальваностереотипной печатной формы.

Матрицирование заключается в получении с оригинальной печатной формы (типографского набора, гравюры на дереве, цинкографских клише) углублённой копии, т. н. матрицы, в каком-либо пластичном материале. В зависимости от характера оригинальной печатной формы матрицы изготовляются на тонких пластинках воска, целлулоида или свинца тиснением в рычажных или гидравлических прессах. Поверхность матрицы покрывают тонким слоем порошка графита, чем достигается её электропроводимость. Готовую матрицу соединяют с катодом гальванованны и наращивают на неё слой металла — меди, никеля или железа. В наиболее часто применяемом процессе изготовления медного гальваностереотипа анодом служит медная пластина, а в состав электролита входят сернокислая медь (медный купорос) и серная кислота. Когда осаждаемый на поверхности матрицы слой меди достигнет нужной толщины (0,25—0,30 *мм*), его отделяют от матрицы. Полученный таким путём осадок меди точно воспроизводит все рельефные элементы оригинальной печатной формы. Чтобы сделать медную плёнку пригодной для печатания, её утолщают (обычно до 4,5 *мм*), заливая с оборотной стороны сплавом свинца, сурьмы и олова, и подвергают механической обработке (фрезерованию, строганию и т. п.). Готовые гальваностереотипы монтируются на деревянных или металлических подставках. Если гальваностереотипы предназначены для печатания на ротационных *печатных машинах* (см.), их предварительно изгибают.

Процесс Г. сложнее и дороже, чем широко применяемый в полиграфической промышленности литейный способ изготовления стереотипов. Однако качество гальваностереотипов гораздо выше, чем литых стереотипов. Так, гальваностереотипы дают возможность воспроизводить автотипные клише, в том числе и трёхцветные (см. *Автотипия*), с растром до 60 линий на 1 *см*, в то время как литые стереотипы дают удовлетворительные результаты только при растре до 34 линий. Износоустойчивость гальваностереотипов значительно выше, чем литых, и достигает 200—250 тыс. оттисков. В советской полиграфич. промышленности гальваностереотипы применяются преимущественно для печатания книг и журналов с большим количеством иллюстраций, а также для печатания многотиражных изданий с трёхцветными автотипными репродукциями.

ГАЛЬВАНОТА́КСИС — движения свободно подвижных *одноклеточных организмов* (бактерий, водорослей, инфузорий и т. д.), наблюдающиеся при пропускании электрического тока через воду, в к-рой они находятся. При этом одни организмы направляются к аноду, а другие к катоду. Направление движения может меняться в зависимости от силы тока и растворённых в воде веществ. Г. обусловливается в значительной мере, а может быть и целиком, *хемотаксисом* (см.), вызываемым скопляющимися на электродах анионами и катионами.

ГАЛЬВАНОТЕРАПИЯ — лечение электризацией (см. *Гальванизация*).

ГАЛЬВАНОТЕ́ХНИКА — техника осаждения металлов на поверхности металлических и неметаллических изделий при помощи *электролиза* (см.). Г. является одним из разделов *электрохимии* (см.) и, в свою очередь, делится на гальванопластику — получение легко отделяющихся, относительно толстых точных копий с различных предметов, и гальваностегию — получение на изделиях прочно с ними сцепленных сравнительно тонких покрытий. Гальваностегия применяется в промышленности гораздо шире, чем гальванопластика. Г. и её разнообразные применения разработаны русским учёным, академиком Б. С. *Якоби* (см.). О своём открытии он доложил 5 окт. 1838 в Петербурге на заседании Академии наук. В 1840 впервые в мире вышло написанное Якоби руководство по гальванопластике: «Гальванопластика или способ по данным образцам производить медные изделия из медных растворов, помощью гальванизма». Под непосредственным руководством Якоби было изготовлено много замечательных произведений искусства, в том числе медная колесница с конями для фронтона Большого театра в Москве, статуи и барельефы для Исаакиевского собора, Эрмитажа, Зимнего дворца, Петропавловского собора. Якоби со своими сотрудниками впервые разработал гальванотехнич. процесс электролитического осаждения железа. После Великой Октябрьской социалистической революции Г., в особенности гальваностегия, сделалась предметом многочисленных систематических плодотворных исследований советских специалистов и широко применяется в разных отраслях промышленности.

Г. основана на кристаллизации металлов из водных растворов их солей при прохождении постоянного электрич. тока. Положительно заряженные ионы металлов взаимодействуют с электронами и разряжаются на поверхности покрываемых изделий (в гальваностегии) или на поверхности специальных форм, т. н. матриц (в гальванопластике). В результате разряда ионов металла на поверхности покрываемого им предмета образуются новые центры кристаллизации либо продолжается рост уже имеющихся кристаллов. Мелкокристаллические осадки получаются в тех случаях, когда скорость образования новых центров кристаллизации больше скорости роста кристаллов, в противном случае структура получается крупнокристаллической. Ход процесса в основном зависит от плотности тока, состава электролита, его температуры и интенсивности перемешивания. В концентрированных растворах простых солей осаждаемых металлов, при низкой плотности тока, повышенной температуре и интенсивном перемешивании электролита, *разряд ионов* происходит без существенного торможения и скорость роста имеющихся кристаллов преобладает над скоростью образования новых центров. Такие условия обычно соблюдаются в гальванопластике.

В гальваностегии часто применяют растворы комплексных солей и ток повышенной плотности. Разряд ионов при этом протекает со значительным торможением, причём создаются благоприятные условия для возникновения новых центров кристаллизации. Этому способствуют также высокомолекулярные соединения коллоидного характера, к-рые в незначительных концентрациях вводятся в нек-рые электролиты. Получение качественных свинцовых и оловянных покрытий из кислых электролитов без коллоидов вообще невозможно; при цинковании, кадмировании и в других процессах гальваностегии коллоиды способствуют измельчению кристаллич. структуры. В качестве коллоидов применяют клей, декстрин, желатин и др.

Гальваностегия применяется в промышленности для нанесения на поверхность готовых изделий или полуфабрикатов (листов, ленты, проволоки) металлич. покрытий, толщина к-рых обычно измеряется тысячными или сотыми и лишь в редких случаях

десятыми долями миллиметра. Гальванич. покрытия имеют разное назначение, и для них применяются разные металлы (см. табл. 1).

Таблица 1.

Назначение покрытия	Металлы, применяемые для покрытия
Защита от коррозии	Цинк, кадмий, свинец, олово
Декоративная отделка поверхности наряду с защитой от коррозии	Никель, хром, серебро, золото
Повышение сопротивления поверхности изделий истиранию . . .	Хром, железо
Доводка размеров деталей	Медь, железо, хром
Сообщение поверхности изделий высокого коэфициента отражения света	Серебро, хром, родий
Защита отдельных участков стальных изделий от цементации . .	Медь
Защита отдельных участков стальных изделий от азотизации . .	Олово

Большое распространение в гальваностегии имеют покрытия, предназначенные для защиты основного металла — гл. обр. стали и чугуна — от коррозии. Различают покрытия анодные и катодные. Наибольший эффект защиты от коррозии достигается при нанесении анодных покрытий (более подробно о свойствах разных защитных и защитно-декоративных покрытий см. *Защитные покрытия*).

Для повышения сопротивления поверхности металлич. изделий истиранию (износу) применяют по преимуществу гальванич. хромирование. Толщина износостойкого хромового покрытия в сотни и тысячи раз больше, чем защитно-декоративного; она достигает 0,2—0,3 *мм* и больше. За последнее время в СССР получило широкое распространение т. н. пористое хромирование, при к-ром в покрытии образуются многочисленные микроскопич. поры, служащие для удержания смазки; это во много раз увеличивает срок службы трущихся деталей. Новая разновидность износостойкого хромирования разработана на основе исследований советских специалистов, установивших зависимость между температурой электролита и плотностью тока, с одной стороны, и структурой хромовых покрытий, с другой.

В советской полиграфической промышленности широко используются гальваностегические покрытия *стереотипов* (см.) для повышения их износоустойчивости. Благодаря нанесению слоя никеля, железа или хрома толщиной 0,02—0,03 *мм* стойкость стереотипа в печати может быть повышена с 25—50 тыс. оттисков до 250—1 500 тыс. оттисков. При изготовлении форм *глубокой печати* (см.) гальваностегия применяется для нанесения на поверхность формного цилиндра тонкого (0,15 *мм*) рабочего слоя меди. После отпечатания тиража медную плёнку отделяют от цилиндра и наращивают на него новый слой. В глубокой печати гальваностегия используется также для повышения износоустойчивости вытравленной печатной формы путём хромирования её поверхности. В *офсетной печати* (см.) гальваностегия применяется при изготовлении биметаллических печатных форм— для наращивания никеля, хрома или цинка на свободные от изображения участки рабочей поверхности формной пластины (медной, стальной, цинковой).

Для других указанных в табл. 1 целей гальваностегия применяется значительно реже, чем для получения защитных, декоративных и износостойких покрытий.

Основным преимуществом гальваностегии перед другими способами металлич. покрытий является широкая возможность регулировать толщину наносимого на изделие металлич. слоя путём применения тока разной плотности и разной продолжительности процесса. Это уменьшает расход цветного металла на единицу покрываемой поверхности. Кроме того, при применении гальваностегии исключается возможность образования промежуточного хрупкого сплава, что наблюдается при горячем методе покрытия. При нанесении на изделия декоративных покрытий из металлов с высокой температурой плавления (напр. из меди, никеля, хрома, железа, серебра, золота, платины, родия) применяется почти исключительно гальваностегия. В настоящее время наблюдается тенденция применять её и для получения покрытий из легкоплавких металлов (напр. в производстве белой жести) — в области, где до сих пор еще широко применяется горячий метод из-за его простоты. По сравнению с этим методом, недостатком гальваностегии является меньшая скорость процесса. Однако в результате повышения плотности тока, а также нек-рых других мероприятий (автоматизации процесса и пр.) этот недостаток значительно уменьшается.

Основные требования, предъявляемые к гальваническим покрытиям, заключаются в следующем: все покрытия, как защитные, так и декоративные, износостойкие и специальные, должны быть прочно сцеплены с основным металлом изделий и составлять с ними как бы одно целое; непременным условием прочности сцепления является тщательное удаление перед электролизом с поверхности изделий окислов, а также малейших следов грязи, в частности жира. Структура гальванических отложевий должна быть возможно более мелкой. Гальванические покрытия должны отличаться минимальной пористостью (не говоря об упомянутом выше пористом хромировании); такое требование имеет особенно большое значение при нанесении т. н. катодных гальванич. покрытий, поскольку в этом случае наличие пор способствует возникновению и быстрому протеканию коррозии основного металла. Гальванич. покрытие должно быть равномерным по толщине на всех или важнейших участках покрываемых изделий, т. к. защитные свойства покрытий в основном определяются их толщиной. Удовлетворение перечисленных требований достигается выбором и строгим соблюдением соответствующей схемы технологич. процесса.

В простейшем случае перед нанесением антикоррозионных гальванич. покрытий с поверхности изделий с помощью обезжиривания и травления удаляют жиры и окислы. Кроме того, перед нанесением декоративных покрытий изделия подвергают механической подготовке — шлифовке и полировке. Операции эти необходимы потому, что в результате гальваностегии все дефекты поверхности изделий (риски, заусенцы, бугры) становятся более рельефными: на выступах и буграх плотность тока выше, чем на соседних углублённых участках, поэтому именно на выступах осаждается больше металла.

О б е з ж и р и в а н и е, в зависимости от характера и происхождения жира, производят либо горячими (70—80° С) растворами щелочей, либо органическими растворителями или же комбинированным действием тех и других. В качестве щелочей применяют едкий натр, соду, поташ, тринатрий-фосфат. Из органических растворителей наиболее распространены керосин и бензин. Весьма эффективным

способом является электролитич. обезжиривание в щелочных растворах.

Травление обычно осуществляют в растворах серной или соляной кислот или в их смеси, иногда при повышенной температуре, с применением электрич. тока от внешнего источника. Процессы травления с применением постоянного электрич. тока имеют меньшее распространение. Изделия из меди и медных сплавов травят в смеси серной и азотной кислот в присутствии небольшого количества соляной кислоты. Перед загрузкой в гальванические ванны изделия подвергают т. н. *декапированию* (см.)—дополнительному кратковременному травлению в слабых кислотах. Стальные изделия декапируют в слабом растворе серной или соляной кислоты; медные или омеднённые — в растворе цианистого натрия; свинцовые сплавы — в слабом растворе азотной кислоты. Хорошее сцепление толстых никелевых покрытий со стальными изделиями достигается при анодном декапировании в крепком растворе серной кислоты с незначительной добавкой калиевого хромпика.

Шлифовку изделий перед гальваностегией производят обычно на станках; мелкие изделия подвергают барабанной шлифовке (*галтовке*, см.).

Полировку осуществляют, как правило, на кругах, смазанных полировочной пастой. Мелкие изделия полируют во вращающихся барабанах, в к-рые эти изделия загружают вместе с кожаными обрезками или стальными шариками. Литые изделия с грубой поверхностью и шлаковыми включениями нередко подвергают пескоструйной или дробеструйной обработке. После процесса гальваностегии изделия чаще получаются матовыми, и для придания блеска их обычно подвергают завершающей полировке. При этом покрытия из мягких металлов, гл. обр. серебра и золота на рельефных изделиях, полируют вручную. Таким образом, гальваностегия сопровождается трудоёмкими и дорогими операциями — шлифовкой и полировкой, стоимость к-рых в общей стоимости процесса нередко достигает 70—80% и больше. Поэтому следует всемерно стремиться к замене в этой области ручного труда механическим, а также к получению блестящих (т. е. с весьма мелкой кристаллич. структурой) покрытий непосредственно из ванн.

При любом гальванотехнич. процессе важнейшую роль играет электролит — раствор, проводящий электрич. ток. Главной составляющей электролита является соль осаждающегося металла, напр., при никелировании — никелевая соль, при меднении — медная и т. д. Кроме соли в электролит очень часто вводят вещества, к-рые облегчают прохождение электрич. тока, напр., серную кислоту — в медный электролит, сернокислый натрий — в никелевый электролит и т. д. Часто вводят т. н. буферные соединения (напр. борную кислоту при никелировании, сернокислый алюминий — при цинковании), служащие для поддержания постоянной кислотности электролита. В нек-рые электролиты вводят в самых незначительных количествах вещества, к-рые способствуют получению более плотных, мелкокристаллических, иногда блестящих покрытий. Такими веществами являются нек-рые органические соединения коллоидного характера (клей, декстрин и др.), к-рые тормозят процесс разряда на катодах ионов осаждающихся металлов и тем самым способствуют образованию новых центров кристаллизации. Для качества гальванич. покрытий не безразлично, из какой соли в растворе осаждается металл. Для меднения стали нельзя применять наиболее распространённую медную соль — сернокислую (медный купорос), т. к. при этом медные покрытия совершенно не сцепляются с поверхностью изделий и будут от них отставать. При медпении стальных изделий приходится поэтому первый слой наносить на них в электролите, в к-ром медь находится в виде цианистой соли. При серебрении и золочении плотные покрытия также получаются только из растворов цианистых солей серебра и золота. Применение электролитов, содержащих цианистые соединения, даёт покрытия с весьма мелкокристаллич. структурой, располагающиеся по поверхности изделий равномерным слоем. Поэтому цианистые соединения широко используются в гальваностегии, несмотря на то, что из-за их ядовитости приходится принимать специальные меры по охране труда и технике безопасности. Так как в процессе работы химич. состав электролита претерпевает изменения, его систематически подвергают анализу и корректировке.

Не меньшую роль, чем электролит, играют аноды, главное назначение к-рых состоит в том, чтобы в результате растворения электролита пополнять его металлом. Растворимые аноды содержат металл, к-рый осаждается на изделии; они изготовляются в виде пластин или прутков круглого или эллиптич. сечения. Реже применяются нерастворимые аноды — из металла или сплава, устойчивого в данном электролите. В этом случае металл выделяется на изделиях за счёт электролита, почему в него систематически нужно добавлять соль осаждаемого металла. Типичным примером процесса гальваностегии с нерастворимыми анодами, изготовляемыми из свинца или свинцово-сурьмяного сплава, является *хромирование* (см.).

Качество гальванич. покрытий и скорость их осаждения определяются в значительной мере плотностью тока, т. е. силой тока на 1 $дм^2$ поверхности покрываемых изделий. Химическое действие электрич. тока прямо пропорционально количеству электричества, протекающего через данный электролит, т. е. силе тока, помноженной на время. Применительно к гальванотехнике химич. действием электрич. тока (не говоря о побочных процессах) следует считать выделение металла на катодах и растворение его на анодах. С повышением плотности тока скорость осаждения металла соответственно увеличивается. Однако при плотности тока, превышающей допустимую для данного процесса, качество покрытий часто резко ухудшается. Для одних процессов (золочение, серебрение) допустимая плотность тока выражается сотыми и десятыми долями ампера, для других (хромирование) — десятками ампер на 1 $дм^2$. Повышение предела допустимой плотности тока без ухудшения качества покрытий может быть иногда достигнуто повышением в растворе концентрации солей осаждающегося металла, нагреванием раствора либо его перемешиванием. Перемешивание производится пропусканием сжатого воздуха, перетеканием раствора или передвижением в нём изделий.

Типовые составы важнейших электролитов, их температура в процессе гальваностегии и плотность пропускаемого тока приведены в табл. 2.

При прохождении электрич. тока на катодах (покрываемых изделиях), наряду с металлом, выделяется в большей или меньшей степени водород, на что затрачивается значительная часть электрич. энергии. При хромировании, напр., на выделение металла затрачивается лишь 12—14% общего количества протекшего через электролит электричества.

Таблица 2.

Осаждаемый металл	Тип электролита	Составные части электролита	Содержание составных частей в электролите (в г/л)	Температура (С°)	Плотность тока (в А/дм²)
Медь	Кислый	Сернокислая медь . .	200—250	35—40	2—3
		Серная кислота . . .	50—75		
Медь	Цианистый	Цианистая медь . . .	45	20—30	0,5—1
		Цианистый натрий (свободный) . . .	12		
		Углекислый натрий	20—30		
Никель	Кислый	Сернокислый никель	200—240	40—50	2—3
		Хлористый натрий .	25		
		Борная кислота . . .	30		
Хром	Кислый	Хромовый ангидрид	250	40—50	10—30
		Серная кислота . .	2,5		
Цинк	Кислый	Сернокислый цинк	200—220	18—20	1—2
		Сернокислый алюминий	30		
		Сернокислый натрий	100		
		Декстрин	10		
Цинк	Щёлочно-цианистый	Окись цинка	40	20—30	2—4
		Цианистый натрий .	80		
		Едкий натр	50		
Олово	Кислый	Сернокислое олово .	54	20—30	1—2
		Серная кислота . . .	100		
		Карболовая кислота (сыран)	10		
		Столярный клей . . .	0,2		
Олово	Щелочной	Станнат натрия . . .	75	75	0,5—1
		Едкий натр (свободный)	8—15		
Серебро	Цианистый	Цианистое серебро .	35	18—25	0,3—0,7
		Цианистый калий (свободный) . . .	10—12		
		Углекислый калий .	35		
Золото	Цианистый	Золото в виде цианистой соли . . .	2—3	70	0,1—0,2
		Цианистый калий . .	15—20		

В других процессах это количество значительно больше и приближается иногда к 100%. Отношение количества практически выделившегося металла к количеству металла, какое должно было выделиться в соответствии с теорией, называется в ы х о д о м п о т о к у. При данной плотности тока скорость осаждения металла тем больше, чем больше выход по току.

Табл. 3 характеризует толщину покрытий, получаемых при осаждении металла в течение 1 часа в зависимости от плотности тока и выхода по току.

Таблица 3.

Покрытие	Тип электролита	Плотность тока (в А/дм²)	Выход по току (в %)	Толщина покрытия (в μ)
Цинковое	Кислый и цианистый	1	90	15,3
Кадмиевое	Кислый и цианистый	1	90	21,6
Свинцовое	Кислый	1	98	33,5
Оловянное	Кислый	1	98	30
Оловянное	Щелочной	0,5	70	5,3
Медное	Кислый	1	98	13
Медное	Цианистый	0,5	60	8
Никелевое	Кислый	1	95	13
Хромовое (декоративное)	Кислый	15	12	16,4
Хромовое (износостойкое)	Кислый	40	12	55
Серебряное	Цианистый	0,3	100	11,5
Золотое	Цианистый	0,1	70	2,7

Качество гальванич. покрытий, в особенности равномерность их толщины, при должном составе электролита и соблюдении электрического и температурного режима определяется расположением покрываемых изделий относительно анода. Максимальная равномерность покрытий достигается с помощью п р и с п о с о б л е н и й д л я п о д в е с к и (иначе — п о д в е с о к), выбираемых в соответствии с формой и размерами изделий. Подвески делаются обычно из материала, хорошо проводящего электрический ток (медь, латунь). На подвесках покрываемые изделия располагаются так, чтобы они не экранировали друг друга и имели надёжный контакт с приспособлениями. Особенно удобны для этой цели подвески с пружинными контактами (рис. 1). Конструкция подвесок должна быть такова, чтобы можно было быстро и надёжно устанавливать и снимать изделия (рис. 2). Поверхность подвесок, за исключением контактирующих участков, изолируется устойчивым в данном электролите лаком, целлулоидом, резиной, хлорвинилом и т. п. Для предотвращения образования крупных наростов на краях детали, где фактическая плотность тока значительно выше средней расчётной, применяют э к р а н ы, называемые иначе з а щ и т н ы м и к а т о д а м и.

Процесс собственно гальваностегии, а также процессы химической подготовки поверхности изделия осуществляются в в а н н а х. Ёмкость ванн колеблется в пределах от 3—5 л до десятков тысяч литров. Материал, из к-рого изготовляются ванны для гальваностегии, должен быть химически стоек в данном электролите. Небольшие ванны иногда делаются из стекла, керамики, эбони-

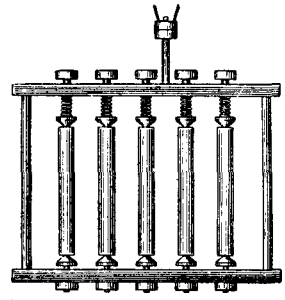


Рис. 1. Подвеска для хромирования с пружинными контактами и защитными катодами.

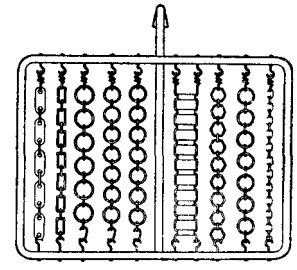


Рис. 2. Подвеска для быстрой установки и снятия изделий.

та. Чаще пользуются стальными сварными ваннами. Сталь химически достаточно стойка по отношению к щелочным растворам, при применении кислых растворов её изолируют гуммированием, обкладкой винипластом, покрытием кислотоупорными и термостойкими лаками или смолистыми веществами. Для процессов, протекающих при токе низкой плотности, применяют обычно стационарные ванны с покоящимся электролитом и неподвижными ка-

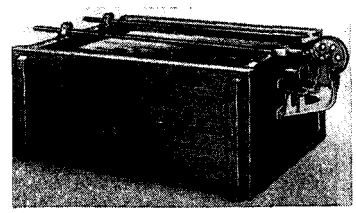


Рис. 3. Ванна с движущимися штангами.

тодами. Для процессов, идущих при токе повышенной плотности, пользуются ваннами с движущимися штангами (рис. 3), на к-рых висят подвески с деталями, а также ваннами, оборудованными устройством для перемешивания электролита сжатым воздухом и для его фильтрации. Ванны-полуавтоматы (только для гальванического покрытия) снабжены движущейся цепью, к-рая передвигает подвески с деталями от места загрузки до места выгрузки (рис. 4). Скорость движения цепи рассчиты-

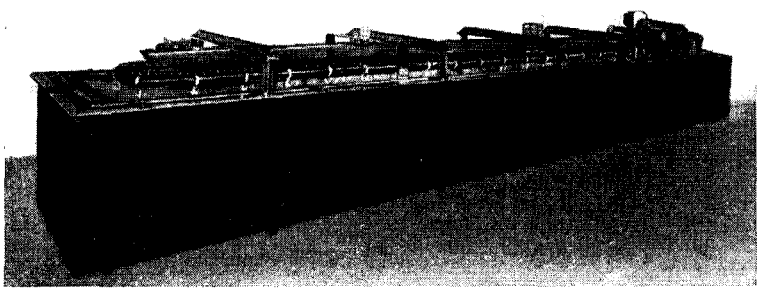


Рис. 4. Ванна-полуавтомат.

вается так, чтобы за один цикл получалось покрытие заданной толщины. На предприятиях массового производства для сложных гальваностегич. процессов, включающих также операции обезжиривания, декапирования и промывки, применяют ванны-автоматы (рис. 5). Набранные на подвески

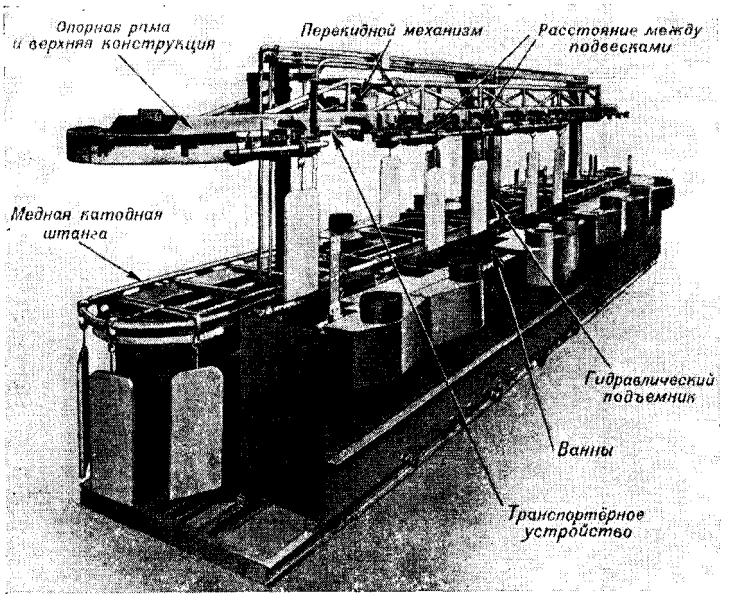


Рис. 5. Ванна-автомат.

изделия автоматически транспортируются из одной ванны в другую в последовательности технологич. процесса. Мелкие изделия, к-рые не могут быть набраны на подвесные приспособления, загружаются навалом либо во вращающиеся ванны — барабанные (рис. 6) или колокольные (рис. 7), либо в сетки и в корзины. Хромирование мелких изделий навалом не даёт удовлетворительных результатов.

Гальванопластика с наибольшим технико-экономическим эффектом применяется в полиграфии. Цинковые клише глубокого травления выдерживают 25—30 тыс. оттисков, тогда как медные гальвано (т. е. копии с клише, полученные посредством гальванопластики) могут выдержать 200—250 тыс. оттисков. Ещё больший эффект может дать в полиграфии гальванопластика в сочетании с гальваностегией. Медные гальвано, покрытые тонким слоем железа или никеля, могут выдержать до миллиона оттисков, а покрытые хромом — до $1^1/_2$ млн. оттисков.

Перед получением копий с предметов снимают оттиски — обратные изображения, к-рые иначе называются матрицами. Матрицы бывают металлические и неметаллические; в последнем случае поверхности матрицы сообщается электропроводность путём нанесения специальных покрытий. Металлические матрицы имеют ряд преимуществ: они относительно более прочны и допускают снятие большого количества точных копий; они не требуют операции придания электропроводности, к-рая не всегда протекает удовлетворительно.

Металлические матрицы изготовляют прессованием из свинца путём отливки из легкоплавких сплавов, либо посредством гальванопластики, гл. обр. из меди. Гальванопластические медные матрицы получаются в электролите, представляющем подкислённый серной кислотой раствор медного купороса. Те места предмета, на которых металл не должен осаждаться, изолируются спиртовым раствором воска, парафином или лаком. Перед процессом гальванопластики рабочую поверхность копируемого предмета обезжиривают и промывают, а затем протирают скипидаром, что облегчает отделение наращённой формы. Матрицы, изготовляемые методом прессования из листового свинца, находят в полиграфии широкое применение. Из листового свинца с гладкой и чистой поверхностью вырезается пластина, ширина и длина к-рой такие же, как у оригинала цинкового или медного клише. Пластину, смазанную керосином или раствором воска в бензине, укладывают на оригинал. На неё кладётся настилка из бумаги и картона, после чего под давлением в 500 — 1000 *кг/см*^{2} производится прессование. Полученную матрицу отделяют от оригинала при помощи острого ножа. Неметаллич. матрицы изготовляют из воска, целлулоида, гипса, стеарина, желатина, гуттаперчи и т. п. Наибольшее распространение имеют восковые матрицы.

Подготовка поверхности матриц заключается в их обезжиривании, а применительно к металлич. матрицам — и в удалении окислов. При подготовке поверхности металлич. матриц главное внимание уделяют нанесению такого промежуточного слоя, к-рый облегчает отделение гальвано.

С этой целью медные матрицы покрываются тончайшим (1—2 микрона) слоем никеля или серебра, легко подвергающихся оксидированию путём погружения на 2—3 минуты в 2—3-процентный раствор хромпика.

Наиболее распространённый способ сообщения электропроводности лицевой

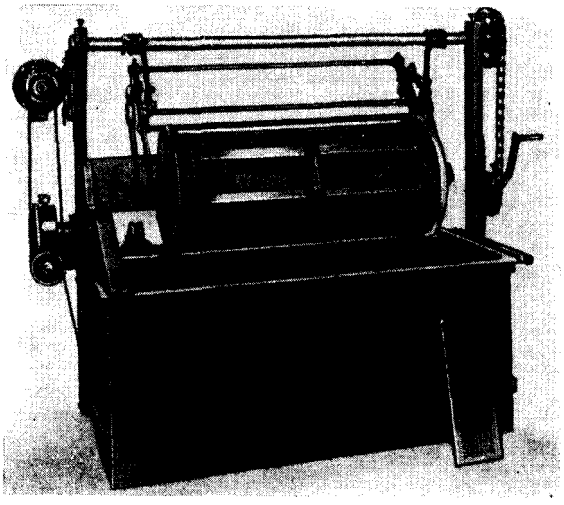


Рис. 6. Барабан для гальванического покрытия мелких изделий.

поверхности неметаллических матриц заключается в графитировании. Чистый, свободный от посторонних примесей, с мелкочешуйчатым строением графит осторожно наносят на поверхность матрицы мягкими волосяными щётками. Графит равномерно покрывает поверхность матрицы и хорошо прилипает к ней. Реже применяют натирание поверхности матрицы металлическими порошками. Иногда используют т. н. химическую металлизацию, которая состоит в том, что поверхность матрицы покрывают сначала взвешенными в спиртовом лаке частицами меди; после снятия избытка лака матрицу погружают в раствор азотнокислого серебра, в результате чего серебро покрывает её поверхность. Сообщение электропроводности восковым матрицам для граммофонных пластинок производится посредством катодного распыления золота. Толщина получаемой при этом металлической плёнки составляет сотые доли микрона.



Рис. 7. Колокол для гальванического покрытия мелких изделий.

Для получения с матрицы прямой копии (прямого изображения) её помещают в качестве катода в раствор сернокислой меди и пропускают электрич. ток до получения копии заданной толщины.

Технология получения копий с отдельных предметов различна и зависит от их формы. Сложные предметы, напр. статуи, бюсты и т. п., перед получением с них матриц, делятся на участки. Полученные впоследствии гальванопластически прямые копии с матриц соединяются при помощи пайки. Для того чтобы шов спая не искажал получаемых изображений, разрезы делают на таких участках, на к-рых шов легко сгладить. Разрез головы или бюста можно сделать, напр., по средней линии головы через нос или в направлении от уха к уху. При первом способе возникают большие затруднения, т. к. при соединении двух половин головы черты изображения искажаются. При втором способе гальванопластич. отложение носа, из-за значительного углубления в матрице, получается очень тонким. Указанных затруднений удаётся избежать, изготовляя матрицы из трёх отдельных кусков. Подобным образом снимаются копии и с других сложных предметов.

Лит.: Кудрявцев Н. Т., Гальванотехника, М.—Л., 1940; Лайнер В. И. и Кудрявцев Н. Т., Основы гальваностегии, ч. 1—2, 2 изд., М.—Л., 1943—46; Перцовский М. Л., Пористое хромирование, М. — Свердловск, 1949.

ГАЛЬВАНОТРОПИ́ЗМ — искривления растущих органов растений, гл. обр. корней, происходящие при пропускании электрич. тока через жидкость, в к-рую погружены органы растений. Подобно другим *тропизмам* (см.), эти искривления обусловливаются ускорением роста одной стороны органа, напр. обращённой к катоду, и замедлением роста другой стороны, напр. обращённой к аноду. Так как под влиянием электрического тока, проходящего через корень перпендикулярно к его оси, происходит электролиз находящихся в клетках солей, причём анионы направляются к одной стороне органа, а катионы — к другой, то Г. чрезвычайно близок к *хемотропизму* (см.) или даже идентичен с ним.

ГАЛЬДО́С, Бенито (полная фамилия Перес Гальдос; 1843—1920) — испанский романист и драматург; крупный представитель критич. реализма. В 1870 опубликовал первый роман «Золотой фонтан» (рус. пер. 1881) из эпохи испанской революции 1820—23. Резкая критика феодальной и клерикальной Испании, признание роли народа в истории сделали романы Г. популярными среди демократической части испанского общества. Г. — академик с 1889, неоднократный депутат кортесов.

Г. написал около 80 романов и свыше 20 пьес, воспроизводящих широкую картину испанской жизни 19 в. Наиболее значительны его историч. романы — «Эпизоды национальной жизни» (5 серий, 46 тт., 1873—1912), охватывающие историю Испании, начиная с эпизодов, непосредственно предшествующих войне за независимость против Наполеона, и кончая революцией 1868, вплоть до возвращения Бурбонов на престол. Замысел и общий план этого большого реалистич. цикла романов были продиктованы стремлением Г. помочь соотечественникам разобраться в недавнем прошлом Испании и тем укрепить их национальное самосознание. В романах на современные темы — «Донья Перфекта» (1876, рус. пер. 1882), «Глория» (2 тт., 1876—77, рус. пер. 1884) и других, в драме «Электра» (1901) Г. продолжает борьбу против своекорыстия правящих верхов и католич. мракобесия. Однако в последний период жизни либерально-реформистские стороны мировоззрения Г. стали сказываться в его творчестве особенно заметно (романы «Назарей», 1895, «Альма», 1895, «Милосердие», 1897, и др.).

Соч. Г. в рус. пер.: Донья Перфекта, Л., 1935; Золотой фонтан, Л., 1937; Очарованный кавальеро, [Л.], 1927; Сарагоса, М., 1938; Кадикс, М., 1938; Хуан Мартин эль Эмпесинадо, М., 1940.

Лит.: Лесевич В., Перес Гальдос. Современный испанский романист, в сб.: Этюды и очерки, СПБ, 1886; его же, Новые романы Гальдоса, там же; Kelin F., Benito Pérez Galdós, «La literatura internacional», М., 1945, № 1; Clarín, Galdós, Obras completas, t. 1, Madrid, 1912.

ГАЛЬЕ́ГОС, Ромуло (р. 1884) — венесуэльский писатель и государственный деятель. В 1947 был избран президентом, в 1948 свергнут в результате военного переворота, организованного агентами американского империализма в Венесуэле. Был выслан за границу. В литературу вошёл в 1913 сборником новелл «Авантюристы», в к-рых даны портретные зарисовки деклассированных людей, нарушающих всякие моральные нормы. Первый крупный роман Г. «Последний из семьи Солар» (1920) отличается антифеодальной направленностью; герой романа, крайний индивидуалист, привлекает автора враждебным отношением к помещичьему быту. Г. — один из крупных романистов Венесуэлы. Его творчество не свободно от пороков декаданса, но он пытается ставить социальные проблемы: романы «Донья Барбара» (1929), «Кантакларо» (1934) направлены против диктатуры Гомеса; историч. роман «Бедный негр» (1937) рассказывает об одном из народных восстаний середины 19 в.

Лит.: Torres-Ríoseco A., Grandes novelistas de la América Hispana, 1, Berkeley—Los Angeles, 1941.

ГАЛЬЕ́ГОС, Фернандо (ок. 1440 — после 1507) — испанский живописец. Работал главным образом в Саламанке. Близок современным ему нидерландским живописцам, особенно Дирику *Боутсу* (см.). Г. один из первых реалистов в живописи Испании. Его работы жизненны и народны по типам, в них хорошо передано пространство, однако в напряжённости и угловатости отдельных фигур проявляются пережитки средневекового искусства. Основные работы Г.: алтарный образ св. Ильдефонса (ок. 1467), «Плач над телом Христа», «Мадонна с младенцем», «Св. Андрей» и «Св. Христофор». Г. имел много учеников, наиболее близок к нему Франсиско Г.

Лит.: Post Ch. R., A history of spanish painting, v. 4, Cambridge (Mass.), 1933.

ГАЛЬЙНАС — самый северный мыс Южной Америки на п-ове Гуахира (в пределах Колумбии), 12°25′ с. ш. и 71°35′ в. д.

ГА́ЛЬКА — обломки твёрдой горной породы овальной, шарообразной или яйцевидной формы, диаметром от 1 до 10 *см*, окатанные действием текучей воды (рек, ручьёв, горных и ледниковых потоков) или морских прибрежных волн. Морская Г., в среднем, имеет более плоскую форму, чем речная.

ГАЛЬМЕ́ЙНЫЕ РАСТЕ́НИЯ — растения, приуроченные к почвам, богатым цинком. В золе Г. р. содержится значительное количество цинка. К Г. р. относятся, напр., разновидность жёлтой фиалки (Viola lutea var. calaminaria), разновидность альпийской ярутки (Thlaspi alpestre var. calaminarium). В золе последней обнаружено больше 13% ZnO, что составляет около 1,5% от общего веса сухого вещества. Название Г. р. происходит от гальмей (галмей) — кремнекислый цинк или цинковый шпат.

ГАЛЬМИРО́ЛИЗ — химико-минералогическое преобразование первичного осадка на дне моря под влиянием процессов растворения, окисления, жизнедеятельности организмов и пр.; мало связанные между собой обломочные частицы формируются таким путём в осадочную горную породу. Г. объясняют происхождение нек-рых минералов, возникающих только в морских осадках (глауконит, шамозит, палагонит и др.), а также подводное изменение вулканич. туфов, ведущее к образованию *кила*, *бентонита* (см.) и других разновидностей поглощающих глин, широко применяемых в технике. С Г. связывают также разрушение ледниковых валунов на дне современных морей и разрушительное действие морской воды, обусловленное её химич. составом, на искусственные сооружения. Скорость процессов Г. определяется гл. обр. характером присутствующих в морской воде солей и газов, а также быстротой накопления осадков. Особенно благоприятны для Г. места весьма медленного отложения осадков. В прошлые геологич. периоды интенсивность процессов Г. изменялась в связи с изменениями солевого состава воды в океане и скорости накопления осадочных пород.

ГАЛЬС (Халс), Дирк (1591—1656) — голландский живописец. Наряду с В. Дёйстером и П. Кодде, один из ранних представителей голландской реалистич. жанровой живописи 17 в. Младший брат и ученик знаменитого Франса *Гальса* (см.). Излюбленная тема картин Г. — общество нарядных веселящихся офицеров и дам, изображённое в интерьере или на фоне пейзажа. Его яркие по краскам картины полны несколько грубоватого оптимизма и жизнерадостности, характерных для мировоззрения голландской буржуазии в первые десятилетия 17 в. Лучшие работы Г. относятся к 20-м и 30-м гг. 17 в. Значительно слабее поздние произведения, вялые по рисунку и краскам. Жанры Дирка Г. и художников его круга представлены характерными образцами в Гос. Эрмитаже в Ленинграде.

ГАЛЬС (Халс), Франс (ок. 1580—1666) — один из величайших голландских живописцев. Уроженец Мехельна, с раннего детства жил в Гарлеме. Г. работал в эпоху напряжённой борьбы Нидерландов за независимость, когда господствующим классом становилось бюргерство, быстро богатевшее и организовывавшееся в различные гильдии, союзы и т. д. Творчество Г. было тесно связано с теми бюргерскими кругами, к-рые принимали деятельное участие в борьбе за национальное освобождение и пришли к власти с полным сознанием своей силы. Работая преимущественно в области портрета, Г. с удивительной живостью и реализмом запечатлел своих современников. Уже самая ранняя из его сохранившихся картин (портрет Якобуса Заффиуса в Гарлеме, 1611) отличается реалистичностью. Она написана в широкой живописной манере, хотя еще сохраняет нек-рые черты условности, к-рая была свойственна искусству его учителя Карела ван Мандера. В начале своего творческого пути художник пользуется яркими, сильными красками и чётко моделирует фигуры при помощи тяжёлых, плотных мазков («Пирушка офицеров стрелковой роты св. Георгия», 1616, в Гарлеме; «Нянька с ребенком», в Берлине; одиночные портреты в Бирмингеме и Касселе). В 20—30-х гг. 17 в. Г. начинает писать жанровые композиции, в к-рых ярко проявились демократические симпатии художника и его живой интерес к народным образам («Играющий на лютне шут», в собрании Ротшильда в Париже, многочисленные изображения смеющихся уличных мальчишек, музыкантов, пьяниц, юных рыбаков). Одновременно, в ряде превосходных портретов, Г. создаёт яркую галлерею голландских типов, от офицеров и богатых бюргеров до деклассированных элементов общества («Улыбающийся офицер», в собрании Уоллеса в Лондоне; «Виллем ван Хейтхейзен» в галлерее Лихтен-

штейна в Вене и, более поздний, — в Брюсселе; «Цыганка» в Лувре; «Малле Баббе» в Берлине — исключительный по меткости характеристики образ «гарлемской ведьмы», знаменитой содержательницы харчевни). В то же время Г. пишет групповые



Ф. Г а л ь с. Автопортрет. Середина 17 в. Париж.

портреты (офицеров стрелковой роты св. Адриана, 1623/24 и 1633; офицеров стрелковой роты св. Георгия, 1627 и 1633—35; последний из этих портретов был закончен в 1637 Питером Кодде). В них Г. запечатлел облик бравых бюргеров, к-рые входили в состав стрелковых объединений. Он изобразил их пирующими, в свободных, непринуждённых позах, полными довольства и веселья. С необычайной меткостью Г. схватывал мгновенные психологические переживания и с предельной живостью передавал внешнее сходство. На этих портретах лежит печать стихийной жизненности и оптимизма. Г. любит передавать улыбку, нередко переходящую в раскатистый смех. Глаза искрятся весельем, лица дышат энергией и силой. В портретах 20-х — 1-й половины 30-х гг. 17 в. краски приобретают особую глубину и звучность, мазок становится более лёгким и уверенным. Портреты 40-х гг. отличаются углублением психологической трактовки («Регенты госпиталя св. Елизаветы», 1641, в Гарлеме; «Молодой человек с перчаткой» в Гос. Эрмитаже в Ленинграде; «Балтасар Койманс» в Нью-Йорке; «Яспер Схаде» в галлерее в Праге; фамильные портреты в собрании Кан в Нью-Йорке и в лондонской Национальной галлерее; «Стефанус Герардс» в Антверпене; «Изабелла Койманс», в собр. Ротшильда в Ферьер). В колорите начинает преобладать серебристо-серый тон. С конца 40-х — начала 50-х гг. быстро перерождавшееся в патрициат бюргерство стало отворачиваться от Г., не сошедшего с реалистич. пути, предпочитая ему модных портретистов, умевших приукрасить модель и польстить заказчику. Впав в старости в беспросветную бедность и получая лишь скудную материальную поддержку от городского управления, Г. был одинок в окружении ограниченных, самодовольных бюргеров. Свои настроения он выразил в поздних портретах, обнаруживающих более критич. восприятие действительности, более тонкий психологизм. К числу этих портретов, написанных в очень свободной и широкой манере, относятся «Мужчина в чёрной одежде» в Гос. Эрмитаже в Ленинграде; «Виллем Крус» в Мюнхене; «Мужчина в широкополой шляпе» в Касселе и 2 замечательных групповых портрета регентов и регентш приюта для престарелых, в Гарлеме, 1664. Исполненные в скупой колористич. гамме, построенной на контрасте чёрных и белых тонов, эти портреты замечательны особой остротой психологических характеристик. Буржуазные историки искусства часто сравнивают Г. с импрессионистами (см. *Импрессионизм*). Но это сравнение совершенно беспочвенно. В отличие от импрессионистов, Г. всегда стремился к яркому и глубоко правдивому отображению окружающей его жизни. Все живописные приёмы художника (быстрый и лёгкий мазок и т. д.) были связаны с реалистическим замыслом и неизменно были направлены на реалистическую трактовку формы, к-рую он передавал с безупречной точностью. В своих работах Г. счастливо сочетал свежесть и непосредственность первого впечатления с меткостью характеристик и необычайной тщательностью выполнения, отмеченного печатью высочайшего живописного мастерства.

Творчество Г. знаменует собой одну из вершин в развитии западноевропейского реалистич. искусства. Лучшие из его портретов сохраняют и на сегодняшний день значение классических образцов. В истории голландского искусства Г. был одним из основоположников реалистич. портрета и бытового жанра. Особое значение имел Г. для развития гарлемской реалистич. школы, из к-рой вышел ряд выдающихся портретистов, жанристов и пейзажистов. Учениками Г. были его сыновья (Франс, Клас, Гармен и др.), Ян Верспронк, Дирк Гальс, Я. Моленар, братья А. и И. Остаде, А. Броувер. На Я. Стена он оказал сильное влияние, а такие мастера, как Юдифь Лейстер и Ян де Брай, были его ближайшими последователями.

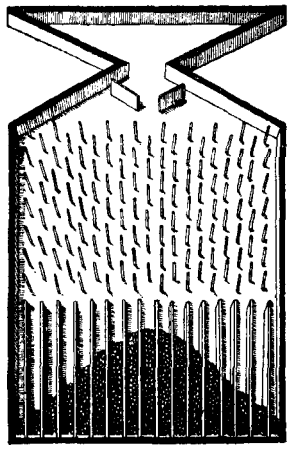
Лит.: Л а з а р е в В. Н., Портрет в европейском искусстве XVII века, М.—Л., 1937; В о л ь с к а я В., Франс Гальс, М.—Л., 1937; Ф р о м а н т е н Э., Старые мастера. Бельгия. Голландия, [пер. с франц.], М., 1914; M o e s E. W., Frans Hals, sa vie et son oeuvre, Bruxelles, 1909; H o f s t e d e d e G r o o t C., Beschreibendes und kritisches Verzeichnis der Werke der hervorragendsten holländischen Maler des 17 Jahrhunderts, Bd 3, Esslingen — P., 1910; B o d e W. u n d B i n d e r M. J., Frans Hals, sein Leben und seine Werke, Bd 1—2, B., 1914; V a l e n t i n e r W. R. und V o l l K., Frans Hals, B.—Lpz., 1923 (Klassiker der Kunst, Bd 28); D ü l b e r g F., Frans Hals, ein Leben und ein Werk, Stuttgart, 1930; T r i v a s N., Paintings of Frans Hals, «Apollo», L., 1942, № 35.

ГА́ЛЬСТРЁМ, Пер (р. 1866) — реакционный шведский писатель-декадент. Начав свою литературную деятельность с критики капитализма справа (сб. натуралистич. новелл «Заблудившиеся птицы», 1894, роман «Мертвый водопад», 1902), Г. кончил откровенной апологетикой буржуазной диктатуры. В 1918—19 он призывал шведское правительство к борьбе с Советской Россией. Г. — романист, драматург и поэт, но его литературная известность основана

гл. обр. на сборниках новелл: «Пурпур» (1895), «Бриллиантовое украшение» (1896), «Танатос» (1900), посвящённых мистич. изображению смерти и эстетизации прошлого.

ГА́ЛЬТОН, Фрэнсис (1822—1911) — реакционный английский антрополог-расист, основатель буржуазной лженауки — *евгеники* (см.). Работал также в области географии, метеорологии и психологии. Свои исследования в области наследственности Г. проводил исключительно статистич. методом, игнорируя законы биологии. Теории Г., известные под названиями: «закон регрессии» и «закон наследования от предков», основаны на обработке суммарных данных по измерениям животных и людей (см. *Биометрия*). Взгляды Г. в вопросах наследственности, в особенности его т. н. «теория корнепища», согласно к-рой большая часть наследственного вещества передаётся половым клеткам зародыша для образования будущих поколений, соответствуют идеалистич. и метафизич. теории зародышевой плазмы *Вейсмана* (см.). Реакционные взгляды и абиологич. подход Г. к изучению наследственности, полнейшее игнорирование роли и значения социальных условий в жизни и развитии человека привели его к созданию лжеучения об улучшении «человеческой породы». Согласно этому «учению» к размножению допускаются только избранные, наиболее одарённые люди. О реакционной направленности «учения» можно судить уже по одному тому, что оно имеет своей целью «доказать», будто бы дети богатых родителей «ценнее» детей трудящихся. Основы своего «учения», представляющего собой одну из разновидностей мальтузианства, Г. изложил в книге «Наследственность таланта, её законы и последствия» (1869). Объясняя неравенство людей, народов, рас, наций не социальными, а чисто биологич. причинами, как якобы неизбежный результат существования наследственных различий у людей, Г. и его последователи, евгенисты, выражают классовые интересы буржуазии и выполняют её социальный заказ — обосновать «законами природы» вечность капитализма, угнетение колониальных народов, социальное неравенство людей и т. д.

ГА́ЛЬТОНА АППАРА́Т — наглядное пособие, иллюстрирующее характер количественного распределения большого числа вариант по классам *вариационного ряда* (см.). Г. а. представляет собой ящик, разделённый в нижней своей части на 15—20 отделений; наверху устроено узкое отверстие в виде воронки. Между воронкой и перегородками расположены ряды вертикально поставленных игл. Если аппарат поставить наклонно и в воронку сыпать дробь — дробинки заполнят отделения ящика неравномерно. При достаточном количестве дроби она распределится по отделениям соответственно типичной вариационной кривой. Причиной такого распределения дроби являются отклонения катящихся дробинок в сторону при их столкновении с расставленными иглами. Чаще всего уклонения каждой отдельной дробинки то вправо, то влево уравновешивают друг друга, и большинство дроби концентрируется в отделениях по середине ящика. Только отдельные дробинки получат преобладающие уклонения в стороны и попадут в боковые отделения. При этом в каждое из этих отделений попадёт дробинок тем меньше, чем дальше они отстоят от середины ящика.



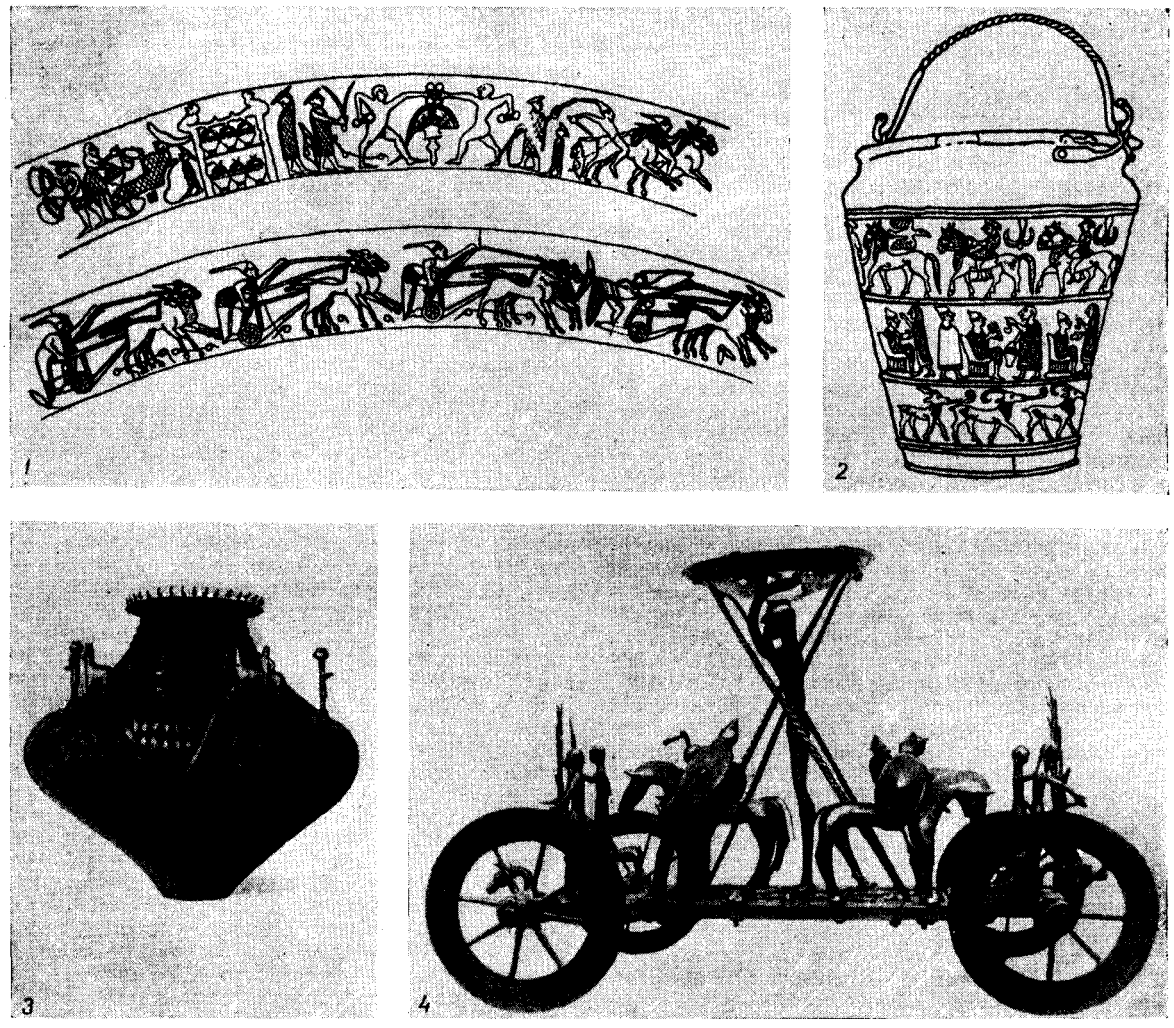
ГА́ЛЬТОНА СВИСТО́К — небольшая портативная, закрытая с одного конца, цилиндрическая труба (типа органных), предназначенная для получения звуков высокого тона (обычно от 3 тыс. до 30 тыс. герц). Высота тона может плавно меняться путём изменения длины трубы (с помощью микрометрич. винта). Возбуждение звучания производится вдуванием под постоянным давлением струи воздуха. Применяется для определения верхней границы частот, воспринимаемых человеческим ухом.

ГАЛЬХЁПИГГЕН — горная вершина в массиве Ютунхейм (Норвегия) — вторая по высоте (по другим расчётам — наиболее высокая) на Скандинавском п-ове. Высота 2468 *м*. См. *Гличтертинн*.

ГАЛЬШТА́ТСКАЯ КУЛЬТУ́РА — культура племён южной части средней Европы в период раннего железного века (примерно 1000—500 до н. э.). Получила название от *Гальштатского могильника* (см.). Основная территория распространения Г. к. (Австрия, Югославия, отчасти Чехословакия) совпадает с областью расселения племён, к-рых относят к древним иллирийцам. Г. к. была распространена также в Юж. Германии, в прирейнских департаментах Франции, где её связывают с кельтскими племенами, и в вост. части долины реки По в Италии. В бассейнах Одера и Вислы к эпохе Г. к. относится культура позднелужицких племён (см. *Лужицкая культура*), явившаяся одним из компонентов в этногенезе славян. Переход от бронзы к железу происходил постепенно, и для начальной стадии Г. к. характерно сосуществование бронзовых и железных орудий при всё возрастающем преобладании железных. В хозяйстве населения всё большее значение приобретало земледелие, в технике к-рого совершался переход от мотыги к сохе и плугу. Для общественного строя племён Г. к. характерны распад патриархально-родовых отношений и переход к отношениям классового общества.

Гальштатские жилища в районах собственно Г. к. пока мало изучены, хотя следы их открыты в ряде мест. Это были деревянные столбовые дома с внутренним двором, окружённым постройками, расположенными в виде буквы «П». Встречаются также полуземлянки. Формы поселений разнообразны и соответствуют хозяйственным основам различных ступеней Г. к. Есть свайные поселения. Наиболее распространённый тип — деревня с правильной планировкой улиц, слабо укреплённая, но всё же окружённая палисадом и рвом.

Хорошо исследованы соляные копи, медные рудники, железоплавильные мастерские и кузницы Г. к. Благодаря консервирующим свойствам соли в соляных копях находят орудия труда: топоры, долота, а также остатки одежд из кожи животных или шерстяных материй, окрашенных в разные цвета. В медных рудниках проходка породы совершалась при помощи огня. В штольнях находят большое количество обугленного дерева, медные и бронзовые кирки, деревянные вёдра и желоба, столбы, служившие подпорками, и др. Извлечённую из шахт руду размельчали на особых каменных плитах при помощи больших каменных молотов. Дальнейшая обработка



Гальштатское искусство: *1* — изображения на ситуле из Куффарна в Штирии. Венский музей; *2* — ситула из Вача в Крайне. Музей в Любляне; *3* — глиняный сосуд со скульптурными фигурами из Гемейнлебарна в Нижней Австрии. Венский музей; *4* — бронзовая повозка из Штретвега в Штирии. Музей в Граце.

велась в обжигательных и плавильных печах. Остатки большой гальштатской кузницы найдены в Моравии, в пещере Бычьей Скалы. Там найдены крицы, молоты, клещи, наковальни, каменные литейные формы (позже пещера, в к-рой находилась кузница, была обращена в гробницу знатного вождя). Специализация ремёсел в Г. к. ограничивалась металлургией.

Г. к. делится на 2 периода: раннегальштатское время (1000—700 до н. э.) и позднегальштатское время (700—500 до н. э.). В Г. к. переход от бронзы к железу совершился раньше всего в предметах вооружения. В раннегальштатское время железные мечи повторяли форму бронзовых: они расширялись в средней части лезвия. Рукоятки мечей имели набалдашник в виде колокольчика или в виде дуги, обращённой вверх (т. н. антенна). Для Г. к. характерно обилие кинжалов, топориков, ножей, железных и медных наконечников стрел и копий. Шлемы обычно бронзовые конические, с широкими плоскими полями, с гребнями, иногда бывают сплетённые из прутьев, с острым бронзовым шишаком наверху. Панцыри состоят из отдельных бронзовых пластинок, нашивавшихся на кожу. Украшения разнообразны. Больше всего браслетов: женщины носили браслеты не только на руках, но и на ногах. Большинство украшений сделаны из бронзы, но изредка встречаются вещи из золота, стекла, янтаря и слоновой кости. В позднем гальштате очень распространены бусы из непрозрачного стекла, жёлтые с синими глазками, обведёнными белым. Найдено много бронзовых сосудов. Особенно широкое применение бронзы для изготовления посуды началось в связи с постепенным вытеснением этого металла из производства орудий и оружия. Среди разнообразных форм бронзовых сосудов следует отметить ситулы — усечённо-конические вёдра, иногда украшенные изображениями. Гальштатская керамика оригинальна и довольно однообразна в различных странах. Большинство сосудов округлых форм, с узкими горлышками и плоскими днищами. Поверхность сосуда натёрта графитом, что придаёт ей характерный чёр-

ный блеск, и орнаментирована линейными узорами. Сосуды сделаны от руки, гончарного круга еще не было. Погребения Г. к. свидетельствуют о значительном социальном расслоении и выделении племенной знати. В *Бычьей Скале* (см.), в Моравии, погребение знатного вождя сопровождалось убийством 40 слуг и рабов, скелеты к-рых были найдены там же. Г. к. постепенно сменяется в зап. районах т. н. *латенской культурой* (см.).

Гальштатское искусство. В развившемся из искусства бронзового века гальштатском искусстве получила отражение социальная дифференциация общества раннего железного века; многие произведения были предназначены для выделившейся племенной знати. Монументальное гальштатское искусство известно по нескольким надгробным стелам (Сев. Италия, Босния). Большинство памятников гальштатского искусства относится к изделиям, найденным при раскопках гробниц. Таковы глиняная посуда, украшенная декоративным геометрич. орнаментом т. н. гальштатского стиля (резьба и роспись, часто многоцветная), и изделия из металла, гл. обр. украшения (орнамент нанесён гравировкой). Орнамент состоял из меандров, треугольников, ромбов, прямоугольников, кругов, спиралей и т. п. Гальштатская скульптура представлена мелкими статуэтками из глины или бронзы, изображающими всадников, пеших людей, коней, быков, птиц и т. д. Иногда эти скульптуры связывались в композицию, как, например, на бронзовой повозке из Штретвега в Штирии, где изображена религиозная процессия: женские и мужские фигуры, вооружённые всадники и т. д. Глиняные сосуды иногда украшались прилепленными к их стенкам фигурками людей и животных; ручки бронзовых сосудов часто делались в виде фигурок животных. Плоскостные изображения сохранились на глиняных сосудах и на бронзовых ситулах (ведёрках), поясных бляхах и других предметах. Тематика изображений, в своей основе отражавшая события в жизни общества, а отчасти имевшая символич. смысл, сводилась к одним и тем же повторяемым сценам и образам: пирующие представители знати, земледельцы, конные и пешие воины, мужчины и женщины, сцены кулачного боя и охоты, боевые схватки, процессии, жертвоприношения. Видное место занимают образы животных (обычно изображались рядами — «шествие зверей»), причём травоядные характеризуются иногда веткой во рту, а хищники несут в пасти ногу животного или человека.

Образы человека и животных в раннее время сильно схематизируются, превращаясь иногда в элемент геометризованного орнамента. Поздние ситулы, находимые в Сев. Италии и Австрии, украшаются более развитыми многофигурными композициями, часто расположенными несколькими поясами, разделёнными горизонтальными линиями. Люди и животные изображаются в профиль. Представлены многие детали одежды, вооружения, быта. Позднейший этап гальштатского искусства относится к 6—5 вв. до н. э. и свидетельствует о культурных воздействиях на него со стороны этрусков и греков. Однако в целом развитое гальштатское искусство, основной очаг к-рого находился в Сев.-Вост. Италии, отличается ярким своеобразием. В 5 в. до н. э. гальштатское искусство начало вытесняться *галльским искусством* (см.) с запада и *этрусским искусством* (см.) с юга. Стиль и традиции гальштатского искусства сохранялись в Сев. Италии, Австрии и Боснии примерно до 400 до н. э.

Лит.: Арциховский А. В., Введение в археологию, 3 изд., М., 1947; Нидерле Л., Человечество в доисторические времена. Доисторическая археология Европы и в частности славянских земель, пер. с чешск., СПБ, 1898; Городцов В. А., Бытовая археология, М., 1910; Sacken E. F., Das Grabfeld von Hallstatt in Oberösterreich und dessen Alterthümer, W., 1868; Déchelette J., Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine, P., 1913, t. 2, p. 2; Hoernes M., Urgeschichte der bildenden Kunst in Europa..., 3 Aufl., W., 1925.

ГАЛЬШТА́ТСКИЙ МОГИ́ЛЬНИК — могильник, давший название *Гальштатской культуре* (см.). Расположен близ г. Гальштата (Хальштатта, Юго-Зап. Австрия) у больших залежей соли, разрабатывавшихся уже в начале *железного века* (см.). Вероятно, всё существование населения, оставившего Г. м., было основано на добыче соли и её обмене. Период, в течение к-рого хоронили в Г. м., равен приблизительно 500 гг. (1000—500 до н. э.). Открыт в 1846 и с тех пор систематически раскапывался. До конца 19 в. было вскрыто ок. 2000 погребений, в к-рых сочетаются почти в равной степени 2 хронологически одновременных обряда погребения: трупосожжение и вытянутое трупоположение. Обычно трупосожжения содержат более богатый инвентарь, принадлежащий по большей части мужчинам. Рядом с сожжённым прахом в могилах находятся глиняные и бронзовые сосуды, мечи и уцелевшие от огня вещи. Могилы нередко заключались в круг из камней и камнями же накрывались сверху. Инвентарь гальштатских могил чрезвычайно богат и разносторонен. Найдено множество бронзового и железного оружия, бронзовой посуды и украшений, типичных для всей археологич. культуры, получившей название гальштатской.

ГАЛЬЯ́РДА — старинный итальянский и французский танец живого, энергичного характера, в трёхдольном размере. В 16—17 вв. Г. стала излюбленным танцем в Зап. Европе и занимала большое место в инструментальной, особенно лютневой музыке. Г. исполнялась обычно после медленного, торжественного танца — *паваны* (см.); эти 2 контрастирующих танца составляли основу инструментальной сюиты 16—17 вв. Нередко павана и Г. сочинялись композитором в виде вариаций на одну тему.

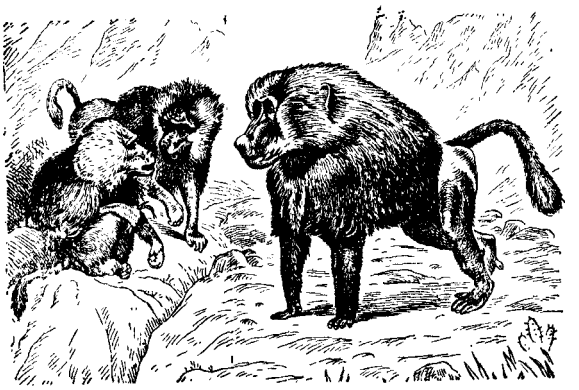
ГАЛЯТО́ВСКИЙ, Иоанникий (г. рожд. неизв. — ум. 1688) — украинский писатель, церковный и школьный деятель, ректор Киево-Могилянской коллегии, идеолог казацкой старшины, ориентировавшейся на Москву. Г. — церковный оратор, автор сборника проповедей «Ключ разумения» (1659, 3 изд. 1665) с приложением теоретического руководства к схоластическому красноречию: «Наука или способ составления проповедей». Г. составил также сборник религиозных легенд «Небо новое» (1665, 3 изд. 1699, рус. пер. 1677) и написал ряд полемических сочинений против католицизма, унии и магометанства.

Лит.: Сумцов Н. Ф., Иоанникий Галятовский, «Киевская старина», 1884, т. 8, [январь — апрель].

ГАМА́ДА (хаммада) — местное название равнинных каменистых пространств в пустынях Сев. Африки. Общая площадь, занятая Г., — несколько миллионов квадратных километров. Скудная растительность.

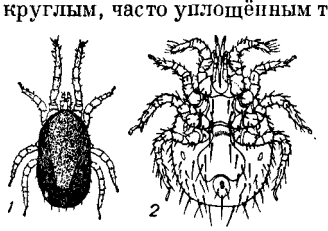
ГАМАДРИ́Л, плащеносный павиан (Papio hamadryas), — крупная собакообразная обезьяна. Мех пепельно-серый с оливковым оттенком; у самцов на шее, в виде мантии, — грива; морда удлинена и заканчивается округлёнными ноздрями; хвост короткий и обычно приподнятый; седалищные

мозоли большие и резко пигментированные; защёчные мешки хорошо развиты. Г. — обитатель открытых местностей Аравии, Судана и Эфиопии. Предки Г.



сменили древесный образ жизни на наземный. В Древнем Египте Г. считался священным животным.

ГАМАЗИ́ДЫ (Gamasoidea) — обширная, но мало изученная группа клещей из подотряда Parasitiformes, включающая более 20 семейств. Г. — мелкие клещи (0,3—4 *мм*) с продолговатым, овальным или круглым, часто уплощённым телом, покрытым сверху сплошным или двойным плотным щитком и снабжённым снизу несколькими щитками. Тело и конечности покрыты множеством щетинок, постоянных по числу и положению. Ноги шестичлениковые, длинные, тонкие, иногда более массивные, с коготками и присосками на концах. Ротовой аппарат грызуще-сосущий или колюще-сосущий; основные членики щупалец срастаются в виде трубки, внутри к-рой движутся клешневидные или игловидные хелицеры (жвалы). Дышат Г. с помощью трахей, открывающихся стигмами по бокам тела. Половое отверстие у самки расположено снизу, между основаниями третьей пары ног, у самца — сдвинуто к основанию ротового аппарата. Некоторые Г. откладывают яйца, большинство же живородящие; рождается шестиногая личинка, к-рая, линяя, последовательно превращается в нимфу первую, нимфу вторую и во взрослого клеща. Развитие непродолжительное, и Г. за сезон могут давать десятки поколений. Большинство Г. — хищники, обитатели почвы, лесной подстилки, навоза и т. п., где они питаются мелкими членистоногими. Представители многих семейств (Laelaptidae, Liponyssidae и др.) в процессе эволюции перешли к паразитизму и кровососанию на пресмыкающихся, птицах и млекопитающих. Некоторые Г. являются переносчиками инфекционных заболеваний. Так, куриный клещ (Dermanyssus gallinae) переносит американский энцефалит Сан-Луи — болезнь кур, опасную и для человека (которому она передаётся комарами). Крысиный клещ (Bdellonyssus bacoti), живущий в крысиных норах и трещинах стен строений, может нападать на человека и передавать через укус крысиный сыпной тиф и чуму. Клещи рода Laelaps, повидимому, способны



Гамазиды: *1* — куриный клещ, самка (вид сверху); *2* — крысиный клещ, самка (вид снизу).

распространять туляремию среди грызунов в природных очагах этой инфекции.

В СССР в последние годы (с 1942) было начато изучение систематики, экологии и эпидемиологической роли Г. (А. А. Захваткин, Н. Г. Брегетова, А. Б. Ланге и др.).

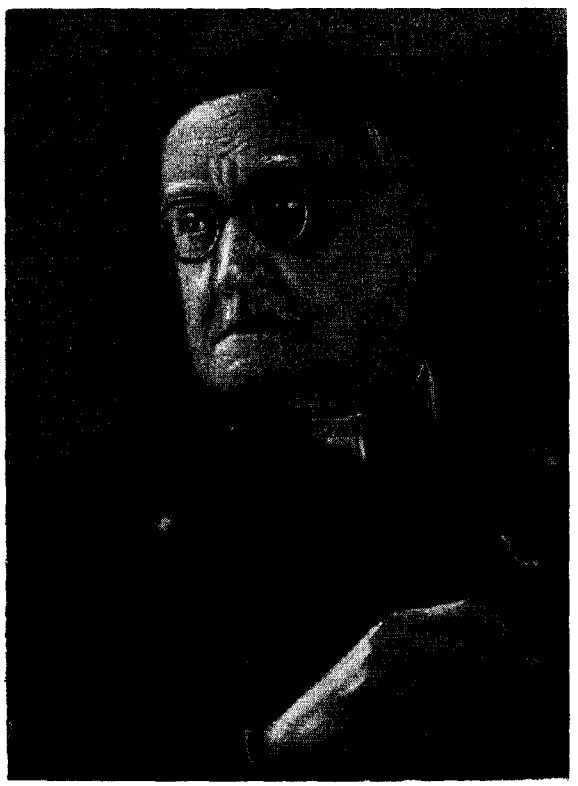
ГАМА́К — подвесное, плетёное в виде сети, ложе, изобретённое индейцами, обитателями тропических лесов Юж. Америки (араваками и др.). Благодаря удобству получил всемирное распространение. Изготовляется из волокон агавы, пальм и хлопка (у карибов, тупи) или других растений. В быту современных индейцев Центральной Америки является обычной формой постели.

ГАМАЛЕ́Я, Николай Фёдорович (1859—1949) — выдающийся русский учёный-микробиолог, один из основоположников микробиологии, иммунологии, вирусологии, учения о дезинфекции. Почётный академик Академии наук Союза ССР (с 1940), заслуженный деятель науки (с 1934), действительный член Академии медицинских наук СССР (с 1945), лауреат Сталинской премии (1943). Г. — последовательный материалист, один из крупнейших русских естествоиспытателей, боровшихся за материалистическое естествознание.

Г. родился 5 февраля 1859 в Одессе. Там же в 1880 окончил Новороссийский ун-т. В 1883, после окончания Военно-медицинской академии, Г. работал ординатором Одесской городской больницы у известного терапевта О. О. *Мочутковского* (см.) и занимался бактериологией туберкулёза и сибирской язвы вместе с И. И. Мечниковым. С февраля 1886 по поручению Одесского общества врачей работал в Париже у Л. Пастера. Изучая прививки против бешенства, Г. усовершенствовал пастеровский метод и уже в июне того же года впервые применил прививки в России. В 1886 Г. вместе с И. И. Мечниковым организовал в Одессе бактериологич. станцию — первое в России специальное научно-практическое учреждение, сыгравшее большую роль в объединении и воспитании кадров врачей-микробиологов. В 1886, изучая вместе с Мечниковым чуму рогатого скота, Г. обнаружил, что она вызывается фильтрующимся вирусом. В 1887—91 Г. провёл ряд крупных исследований по изучению бешенства, туберкулёза, холеры, воспалительных процессов. В 1892 организовал в Военно-медицинской академии при терапевтич. клинике проф. Ф. И. Пастернацкого бактериологич. лабораторию, где читал курс бактериологии. В том же году защитил докторскую диссертацию «Этиология холеры с точки зрения экспериментальной патологии». В 1899 под руководством Г. был открыт в Одессе бактериологический и физиологич. институт, в к-ром изготовлялись лечебные препараты и велась исследовательская и педагогич. работа. Г. первый в мире открыл в 1898 особые вещества, вызывающие разрушение бактерий; эти вещества, названные им бактериолизинами, теперь известны под названием бактериофагов. Он внёс также много существенного в учение о ядах микробов; ему принадлежит и открытие «химических вакцин».

В 1901—02 руководил противоэпидемич. мероприятиями во время чумы в Одессе. В последующие годы вёл борьбу с холерой в Закавказье, Поволжье, в Одессе, Петербурге, в Донбассе. В 1908 Г. первый доказал, что сыпной тиф передаётся вшами, подтвердив мнение, высказанное другим русским учёным — Г. Н. Минхом еще в 1874. В 1910—13 издавал и редактировал основанный им журнал «Гигиена и санитария» — первый русский журнал в этой области. Журнал был действенным средством борьбы передовых русских

врачей за улучшение санитарных условий городов. Г. был одним из основоположников профилактич. направления, являющегося основой всей советской медицины. Он много работал по профилактике сыпного и возвратного тифов, холеры, оспы и других заразных болезней.



Н. Ф. Гамалея.

Работы Г. сыграли крупнейшую роль в развитии отечественной медицины и ветеринарии. Он плодотворно работал до последнего дня жизни и обогатил науку большим числом исследований, многие из к-рых являются классическими. Г. открыл «мечниковский вибрион» — возбудитель холероподобного заболевания птиц, очень близкий к возбудителю азиатской холеры. Предложил вакцину против холеры человека; разработал комплекс санитарно-гигиенич. мероприятий по борьбе с холерой в городах и систему мероприятий по уничтожению крыс во время эпидемических вспышек. В 1910 Г. первый обосновал значение дезинсекции (уничтожения насекомых) для ликвидации сыпного и возвратного тифов. Сделал крупный вклад в учение об изменчивости микробов (работы по т. н. гетероморфизму бактерий и др.). По инициативе Г. в 1918 было введено всеобщее оспопрививание в Петрограде, получившее затем распространение по всей стране, согласно декрету от 10 апреля 1919, подписанному В. И. Лениным.

Расцвет научной, педагогической и общественной деятельности Г. относится к периоду после Великой Октябрьской социалистической революции. В 1929—1938 Г. — научный руководитель Центрального института эпидемиологии и бактериологии, член учёного медицинского совета Наркомздравов СССР и РСФСР, научный консультант Всесоюзных институтов экспериментальной медицины, ветеринарии и Биохимического ин-та им. А. Н. Баха, председатель экспертной и аттестационной комиссии по микробиологии при Всесоюзном комитете по делам высшей школы. С 1938 и до конца жизни Г. — профессор кафедры микробиологии 2-го Московского медицинского ин-та имени И. В. Сталина, заведующий лабораторией Ин-та эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР. С 1939 Г.—председатель, а позже почётный председатель Всесоюзного об-ва микробиологов, эпидемиологов и инфекционистов. В 1940 Г. — руководитель лаборатории по изучению изменчивости и эволюции микробов при Академии наук СССР. В 1942 Г. организовал лабораторию по специфическому лечению туберкулёза.

Во всех своих работах Г. выступал как последовательный материалист, был горячим сторонником эволюционной теории, мичуринского учения. Вступая в 1948 в ряды ВКП(б), он писал: «В период исключительно напряженной борьбы двух систем на идеологическом фронте я хочу быть в партии Ленина—Сталина, чтобы в первых её рядах бороться за торжество диалектико-материалистических идей, за демократическое преобразование мира против реакционных философствующих идеологий».

Г. воспитал многочисленные кадры советских микробиологов. Умер 29 марта 1949 в Москве.

Соч. Г.: Об опытах по исследованию чумы рогатого скота, «Русская медицина», 1886, № 20; Vibrio Metschnikovi (N. Sp.) et ses rapports avec le microbe du cholera asiatique, «Annales de l'Institut Pasteur», P., 1888, t. 2, № 9; Этиология холеры с точки зрения экспериментальной патологии, Дисс., СПБ, 1893; Бактерийные яды, М., 1893; Основы общей бактериологии, Одесса, 1899; История предохранительных от бешенства прививок в Одессе, Одесса, 1902 (совм. с др.); Чума в Одессе, т. 1—2, Одесса, 1903—04; Бактериофаги и бактериолизины, «Вестник здравоохранения», 1923, № 3—4; Основы иммунологии, М.—Л., 1928; Фильтрующиеся вирусы, М.—Л., 1930; Оспопрививание, 3 изд., М.—Л., 1934; Инфекция и иммунитет, М., 1939; Учебник медицинской микробиологии, М., 1943; О методе Пастера, «Вестник Акад. наук СССР», 1945, № 9; Пастер и русская микробиология, в кн.: Гамалея Н. Ф. [и др.], Пастер (1822—1895), М., 1946; К вопросу об изменчивости микробов, «Агробиология», 1946, № 3; Воспоминания, т. 1, М., 1947.

Лит.: Грязнов И., Николай Федорович Гамалея, М., 1949; Семашко Н. А., Почетный академик Н. Ф. Гамалея. (К 90-летию со дня рождения), «Наука и жизнь», 1949, № 2; Миленушкин Ю., Николай Федорович Гамалея, «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии», 1949, № 4; Николай Федорович Гамалея. Материалы к библиографии ученых СССР, М.—Л., 1947.

ГАМАЛЕЯ, Платон Яковлевич (1766—1817)— русский учёный, капитан-командор. Начал морскую службу 13 лет, поступив в кадетский морской корпус. Участвовал во многих морских сражениях: Гогландском (1788), Выборгском (1790) и др. В 1797 произведён в капитаны 2-го ранга, а в 1804 — в капитан-командоры. За период с 1800 по 1808 Г. написал труды: «Вышняя теория морского искусства» (1801—04) и «Теория и практика кораблевождения» (1806—08), к-рые по своей полноте и систематичности оставляли далеко за собой всё имевшееся в этой области в России и за границей. Кроме этого, Г. составил астрономич. таблицы для мореплавания, написал начальные основания гномоники, исследования о ветрах и других воздушных явлениях, разработал теорию ахроматических труб, написал историю оптики и др. За научную деятельность был избран действительным членом Петербургской академии наук и назначен непременным членом Государственного адмиралтейского департамента.

Лит.: Веселаго Ф. Ф., Очерк истории морского кадетского корпуса с приложением списка воспитанников за 100 лет, СПБ, 1852; Платон Яковлевич Гамалея [биография], «Записки Гидрографического департамента морского мин-ва», 1948, ч. 6.

ГАМАМЕЛИ́ДОВЫЕ (Hamamelidaceae) — небольшое семейство двудольных раздельнолепестных растений. Деревья или кустарники с очередными листьями и прилистниками. Цветки б. ч. мелкие, в плотных колосовидных или головчатых соцветиях, обоеполые, реже однополые, правильные, б. ч. 4—5-членные; завязь двугнёздная, верхняя, реже нижняя; плод—2-гнёздная коробочка. Известно ок.100 видов Г., преимущественно в жарких и тёплых областях Вост. Азии, приатлантической Сев. Америки и Юж. Африки. В третичный период Г. были широко распространены в Европе. В СССР произрастает один вид Г.—т. н. железное дерево, или тегмирагач (Parrotia persica), — в Вост. Закавказье (Талыш). Некоторые Г. дают ценную древесину (напр. сатиновое дерево), бальзамы (напр. стиракс из Liquidambar); из сев.-американского гамамелиса (Hamamelis virginiana), к-рый в культуре хорошо растёт на черноморском побережье Кавказа, получают экстракт, применяемый при кровотечениях; нек-рые Г. разводят как декоративные.

ГА́МБА (виола да гамба) — смычковый музыкальный инструмент. См. *Виолы*.

ГАМБА́НГ — индонезийский музыкальный инструмент типа ксилофона. Состоит из набора деревянных или металлич. пластинок, расположенных на продолговатом резонансовом корпусе. Звук из Г. извлекается ударами 2 молоточков. Г., состоящий из набора металлич. пластинок, называется Г.-гангза, из набора деревянных — Г.-кажу. Г. применяется в индонезийском национальном оркестре *гамелане* (см.).

ГАМБА́РОВ, Юрий Степанович (1850—1926) — русский учёный, профессор гражданского права Московского университета, а затем Петербургского политехнического института. Г. на основе сопоставления правовых систем различных буржуазных государств пытался создать науку общего гражданского права. Работы Г. написаны в духе буржуазного социологизма, объявлявшего капиталистические общественные порядки и отношения вечными и неизменными. Основные работы Г.: магистерская диссертация «Добровольная и безвозмездная деятельность в чужом интересе вне договорного отношения и не по предписанию закона» (2 вып., 1879—1880) и «Курс гражданского права» (т. 1, 1911).

ГА́МБАХСКОЕ СОБРА́НИЕ (или Гамбахское празднество) — одна из первых политических демонстраций германской либеральной буржуазии в 19 в. под лозунгом объединения Германии. Г. с. состоялось 27 мая 1832 близ замка Гамбах (Бавария) и привлекло ок. 30 тыс. участников из всех областей Германии. На Г. с. выдвигались требования создания республиканского конституционного строя и объединения Германии. Репрессии реакционного Союзного сейма вынудили организаторов Г. с. бежать за пределы Германии. Назначенное на 1833 следующее Г. с. не было допущено баварскими властями. Г. с. сыграло известную роль в консолидации сил германской либеральной буржуазии, к-рая в страхе перед пробуждавшейся активностью рабочего класса вскоре трусливо пошла на соглашение с монархией и дворянством.

ГАМБЕТТА́, Леон Мишель (1838—82) — французский политич. деятель, один из лидеров буржуазных республиканцев. Родился в семье среднего буржуа, получил юридич. образование. Выдвинулся на политич. процессах в годы Второй империи; особенно широкую известность Г. доставила его обличительная речь в 1868 против Второй империи на процессе республиканца *Делеклюза* (см.). В 1869 Г. был избран в Законодательный корпус от парижского рабочего округа Бельвиль и от Марселя. Успех Г. на выборах в значительной мере был обусловлен демагогич. заигрыванием с массами (Г. выдавал себя за сторонника демократич. реформ, изложенных в обращении к избирателям, получившем название «Бельвильской программы»). Популярность Г. сделала его главой буржуазно-республиканской оппозиции против империи Наполеона III. Когда в 1870 была объявлена война Пруссии (см. *Франко-прусская война 1870—71*), Г. голосовал за военные кредиты. После седанской катастрофы Г. пытался сдержать революционный натиск народа, однако 4 сентября 1870 под напором народных масс был вынужден объявить о низложении Наполеона III и провозглашении республики, войдя в качестве министра внутренних дел в «правительство национальной обороны», превратившееся, по определению Маркса, «в правительство национальной измены». Г. был, вероятно, единственным членом этого правительства, стремившимся к отпору пруссакам. В начале октября 1870 Г. покинул осаждённый Париж. Он был прикомандирован к правительственной делегации в Туре, где провёл ряд мероприятий для продолжения войны (формирование Луарской армии, организация военных лагерей и др.). Однако в страхе перед народными массами Г. тормозил развёртывание партизанского движения и народных выступлений против прусских оккупантов, Г. беспощадно расправлялся с революционным движением в провинции, с попытками создания в больших городах коммуны; «Гамбетта приложил все усилия, чтобы подавить ее» [Маркс К., см. Архив Маркса и Энгельса, т. 3 (8), 1934, стр. 313]. 6 февраля 1871, вскоре после капитуляции правительства перед пруссаками, Г. ушёл в отставку. 1 марта Г., стремясь снять с себя ответственность за капитуляцию в войне и избегнуть личного участия в борьбе против усиливавшихся революционных выступлений трудящихся, сложил свои полномочия депутата Национального собрания и уехал в Испанию.

После подавления Парижской Коммуны 1871 Г. вернулся во Францию. Он постепенно сближался с наиболее правыми группировками буржуазных республиканцев. Считая республику наиболее гибкой формой господства буржуазии, Г. направил свои усилия, с одной стороны, на объединение буржуазных республиканцев (этой цели служила его газета «Французская республика») для парламентской борьбы против попыток реставрации монархии, с другой — на отвлечение пролетариата от революционной борьбы, на подчинение его влиянию буржуазии. Г., в демагогич. целях изобличая происки монархистов, в частности президента Мак-Магона, обещал трудящимся проведение реформ (отделение церкви от государства, прогрессивный подоходный налог и др.) в случае прихода республиканцев к власти. После победы буржуазных республиканцев на выборах 1876 Г. возглавил «Республиканский союз», выражавший интересы крупной промышленной и финансовой буржуазии. Стремясь ослабить нарастающее рабочее движение в стране, Г. выступил с проповедью политики «классового сотрудничества» пролетариата с буржуазией. В 1876—79 Г. — председатель бюджетной комиссии палаты депутатов, а после перехода власти в руки умеренного крыла республиканцев с 1879 по 1881 — председатель палаты депутатов. Обосновывая свой отказ от проведения многократно возвещавшихся реформ, Г. сам характеризовал свою политич. тактику как оппортунизм. Во время избирательной кампании 1881 рабочие избирательного округа Бельвиля освистали Г. В ответ

Г. разразился бранью по адресу рабочих. С 14 ноября 1881 по 26 января 1882 Г. — премьер и министр иностранных дел бесцветного и неустойчивого правительства, прозванного в насмешку «великим министерством». Непродолжительность кабинета Г. знаменовала всё усиливающееся разложение в лагере буржуазных республиканцев. Г. призывал к активизации колониальных захватов. Замешанный в грязных финансовых махинациях франко-египетского банка, он настаивал на совместной англо-французской интервенции в Египте. Будучи одним из основателей реакционной «Лиги патриотов» (1882), Г. поддерживал идеи реваншистской войны с усиливавшейся Германией. Отдавая себе отчёт в недостаточности сил Франции для войны против Германии, Г. выступил с защитой идеи союза Франции с Россией. Буржуазная историография пыталась создать легенду о Г. как «национальном вожде» для того, чтобы путём его возвеличения обелить позорную антинародную политику буржуазных республиканцев 70—80-х гг. 19 в., политич. наследники к-рых привели т. н. *Третью республику* (см.) к полному краху в 1940.

ГАМБИ́Р (гамбир-катеху) — дубильный экстракт, получаемый из листьев и молодых побегов одноименного ост-индского лазящего кустарника Uncaria gambir (сем. мареновых). Содержит 40—50% дубильных веществ. В странах Юго-Вост. Азии применяется для дубления лёгких кож, а также для их крашения в желтовато-коричневые тона.

ГАМБИ́Т — начало шахматной партии (дебют), в к-рой белые жертвуют пешку или лёгкую фигуру, чтобы опередить противника в мобилизации сил и создать стремительную атаку. Наиболее известны королевский гамбит (1. e2—e4 e7—e5 2. f2—f4) и гамбит Эванса (1. e2—c4 e7—e5 2. Kg1—f3 Kb8—c6 3. Cf1—c4 Cf8—c5 4. b2—b4). Особенного расцвета Г. достигли в конце 19 в. благодаря теоретич. работам и блестящим практич. достижениям М. И. *Чигорина* (см.).

ГА́МБИЯ — река в Зап. Африке (во Французской Зап. Африке и в английской колонии Гамбия). Берёт начало в горной области Фута-Джаллон, впадает в Атлантический ок. Длина 1200 *км*, площадь бассейна 180 000 *км*². Течение извилисто, много островов, часты пороги. Перед впадением в Атлантический ок. сильно расширяется (до 20 *км*). Имеет транспортное значение. В устье Г. расположен порт Батёрст. На реке пристани: Баллангара (192 *км* от устья), Мак-Карти (288 *км* от устья).

ГА́МБИЯ — колония Великобритании в Зап. Африке по нижнему течению судоходной р. Гамбии. Состоит из двух частей: а) собственно колонии, включающей мелкие острова в устье и по течению р. Гамбии; б) протектората, занимающего узкую полосу земли (20—30 *км* ширины) по обоим берегам р. Гамбин от устья вверх по течению на 350 *км*. Общая площадь колонии и протектората 10,5 тыс. *км*². Население в 1948 всего 229 тыс. чел. Данные о численности населения весьма условны в связи с произвольным установлением границ Г. и постоянным движением населения между Г. и Сенегалом. Европейцев в 1943 насчитывалось всего 274 чел. Адм. центр и порт — Батёрст на о-ве Сент-Мэри, важный порт — Джорджтаун на о-ве Мак-Карти. Климат жаркий, тропический: средняя температура января +23°, +24°, июля +26°, +27°; годовое количество осадков 1200—1500 *мм*; сухой сезон с декабря по май. Растительность — саванна с островами тропического вечнозелёного леса.

Ископаемые богатства страны по существу не разведаны, известны лишь залежи железных руд и каолина. Основное занятие населения — сельское хозяйство, в к-ром ведущую роль играет земледелие и подсобную — животноводство и рыболовство. Колониальная эксплуатация привела к сокращению посевов потребительских культур — риса, кукурузы, маниока — и превращению Г. в страну, занимающуюся почти исключительно культурой земляного ореха; в 1938 земляной орех составлял 96,7% стоимости всего вывоза. Монокультурный характер с. х-ва вызвал необходимость ввоза продовольствия, и это поставило население в зависимость как от скупщиков земляного ореха, так и от продавцов продовольствия. Сезонный характер с.-х. работ приводит к тому, что ежегодно после уборки урожая земляного ореха десятки тысяч человек остаются без работы. Вторая мировая война тяжело отразилась на экономике Г.; сокращение ввоза продовольствия вызвало голод в стране.

Фабрично-заводской промышленности в колонии нет. Кустарная пром-сть представлена гончарным производством, выделкой кож, пищевкусовой промышленностью (копчение и вяление рыбы, маслобойки). Железных дорог нет. Основное средство сообщения — пароходное движение по р. Гамбии, к-рая доступна для морских судов на 280 *км* от устья, а для небольших речных судов — в пределах всей Г. до порогов Барраконда.

Г., населённая гл. обр. племенами мандинго, была открыта португальцами в 1455. С конца 16 в. в Г. начали свою деятельность английские торговые компании, боровшиеся с голландцами за господство над Г. С конца 17 в. за обладание Г. происходила борьба между Англией и Францией. По Версальскому миру 1783 большая часть Г. была закреплена за Англией. В 1807 Г. была включена в состав английской колонии Сьерра-Леоне. В течение 19 в. англ. колонизаторы расширили территорию своих захватов в Г., вынуждая вождей местных племён уступать им свои земли или же покупая эти земли за бесценок. Часть коренного населения была истреблена колонизаторами или погибла от голодовок. В 1843 Г. была выделена из Сьерра-Леоне в отдельную коронную колонию. По *англо-французскому соглашению 1904* (см.) часть района, связанного с р. Гамбией, перешла к принадлежавшему Франции *Сенегалу* (см.). Г. управляется англ. губернатором. При нём имеется Исполнительный совет (из 4 чиновников) и Законодательный совет (из 9 назначенных членов), но эти органы никакой роли в управлении страной не играют. После второй мировой войны под влиянием исторической победы Советского Союза над фашистским блоком в Г. усиливается национально-освободительная борьба против английского империализма.

Лит.: Gray J. M., A history of the Gambia, Cambridge, 1940.

ГАМБО́А, Федерико (1864—1939) — мексиканский буржуазный писатель. Натуралистич. романы Г. рисуют буржуазный мир с его продажностью и развратом («Высший закон», 1896, «Святая», 1903). Главными действующими лицами романов Г. являются опустившиеся, аморальные люди, проститутки и пр. В нек-рых романах Г. открыто защищает реакционные идеи католицизма («Открытая рана», 1912, и др.). Комедии («Последнее поле», 1894) и драмы («Месть раба», 1905, «Среди братьев», 1928)— мелодраматичны. В книге «Впечатления и воспоминания» (1896) Г. рассказывает о своей жизни и литературной деятельности.

Соч. Г.: Gamboa F., Obras completas, t. 1—2, México, 1910—15.

ГАМБО́Н, Шарль Фердинан (1820—87) — французский мелкобуржуазный демократ; участник Парижской Коммуны. Член Учредительного собрания 1848—49 и Законодательного собрания 1849—51. Принимал участие в революции 18 марта 1871; был членом совета Парижской Коммуны, в к-ром примыкал к якобинско-бланкистскому большинству. Во время «кровавой недели» 21—28 мая Г. сражался на баррикадах, защищая Коммуну. После падения Коммуны эмигрировал. Вернулся во Францию по амнистии 1880. Был в 1882—85 членом палаты депутатов.

«ГА́МБРОС БАНК ЛИ́МИТЕД» — один из крупных банков Англии, возник в результате слияния в 1920 Британского банка северной торговли с банкирским домом Гамбро (основан в Лондоне в 1839 датским банкиром Гамбро). «Г. б. л.» представляет собой образчик типичного для эпохи империализма международного переплетения клик финансового капитала. Среди директоров «Г. б. л.», кроме членов семьи Гамбро, шведский финансовый магнат Валленберг; член правления Английского химического треста Гленконнер, к-рый был тесно связан с монополиями фашистской Германии; крупнейший делец финансового капитала, орудующего в Южно-Африканском союзе, Э. Оппенгеймер, связанный с американской финансовой группой Моргана. Депозиты «Г. б. л.» в 1949—30,8 млн. ф. ст. (1919 — 27,8 млн. ф. ст.), оплаченный капитал — 2 млн. ф. ст. (в 1919—375 тыс. ф. ст.). Сфера деятельности «Г. б. л.»— главным образом эмиссия ценных бумаг и финансирование международной торговли. Представители «Г. б. л.» с 1879 состоят в правлении Английского банка. Директора «Г. б. л.» занимали около 100 мест в правлениях акционерных компаний разных отраслей промышленности, колониальных предприятий, банков и т. д. Персональная уния связывает «Г. б. л.» с одним из банков «большой пятёрки» Англии — «Барклейс банком».

ГАМБУ́ЗИЯ (Gambusia affinis holbrooki) — мелкая живородящая, теплолюбивая насекомоядная рыбка семейства Poecilidae отряда зубатых карпов.



Гамбузия: наверху — самец; внизу — самка.

Самцы резко отличаются от самок формой анального плавника, превращённого в совокупительный орган— гоноподий, более удлинённым и тонким телом и меньшими размерами; длина тела самцов до 4 *см* и вес до 0,4 *г*; у самок длина тела до 7 *см* и вес до 3,5 *г*. В оптимальных условиях самка даёт до 6 помётов в год. Продолжительность беременности около 25—28 дней. Число мальков в помёте колеблется от 15 до 100 с лишним, а в среднем равно 30. Только что родившиеся мальки имеют в длину 7—8 *мм*. Половозрелость наступает примерно через месяц после рождения. Родина Г. — пресноводные водоёмы атлантического побережья Сев. Америки. В СССР ввезена в 1924 доктором Н. П. Рухадзе и в настоящее время успешно акклиматизирована в прудах и озёрах европейской части СССР (юг Украины, Сев. Кавказ, Закавказье), а также в Казахстане, Туркмении, Узбекистане и Таджикистане.

Имеет важное значение в борьбе с малярией, т. к. уничтожает личинок и куколок малярийных комаров в небольших стоячих водоёмах; поедает и других мелких животных, питается также водорослями; при недостатке пищи переходит к каннибализму, поедая собственных мальков и молодь. Так как Г. уничтожает икру и мальков других рыб, причиняя несомненный ущерб рыбному хозяйству, вопрос о её использовании в борьбе с малярией должен решаться по-разному в каждом конкретном случае.

Лит.: Соколов Н. П., Гамбузии и их роль в борьбе с малярией, Ташкент, 1939.

ГА́МБУРГ — второй по величине после Берлина город Германии, крупнейший морской порт, узел железных и автомобильных дорог, промышленный центр. Расположен на нижнем течении Эльбы, примерно в 100 *км* от Северного моря. Ширина Эльбы у Г. 250—500 *м*, глубина на фарватере при приливе не менее 12 *м*. Центр Г. находится на правом берегу Эльбы, главные портовые сооружения и пригороды — на левом. Территория 74 *км*². Население в 1939 1712 тыс. чел., в 1950 1605 тыс. чел. Г. долгое время был свободным портом, с беспошлинным ввозом и вывозом товаров, что имело важное значение для его экономического развития. Перед второй мировой войной Г. занимал третье — четвёртое место среди морских портов зарубежных стран. Среди речных портов Германии он по грузообороту занимал третье место после Дуйсбурга и Мангейма. Г. обслуживал не только приальбскую часть Германии и Берлин (через Средне-Германский канал), но и Чехословакию. Хозяйничанье после второй мировой войны английских оккупантов тяжело отразилось на экономике Г. и на жизни его населения. Осуществляемая американо-английскими империалистами политика раскола Германии и отрыва Г. от Берлина и от всего бассейна Эльбы привела к резкому сокращению размеров грузооборота Г.: он упал с 25 млн. *т* перед второй мировой войной до 11 млн. *т* в 1950. В Г. была развита в основном промышленность, связанная с работой порта: судостроительные верфи «Блом и Фосс», «Вулкан», «Дёйче верфт» и др., и переработка импортного сырья — нефтеперерабатывающая, пищевкусовая, химическая, резиновая, джутовая пром-сть. Английские оккупационные власти, демонтируя предприятия гражданской пром-сти, усиленно форсируют милитаризацию хозяйства Г.; так, верфи «Блом и Фосс» стали выпускать броню для танков, завод «Ремеверке» — танки.

До разгрома гитлеровской Германии Советской Армией Г. был одним из центров колониальной экспансии германского империализма. В Г. вели свою работу Институт мирового хозяйства (прежде Колониальный), Иберо-американский институт и другие учреждения, связанные с захватнической политикой германских монополий. В Г. сформировалась одна из крупнейших монополий германского капитала «Гамбургско-Американская линия». Имеется университет, насчитывавший в 1948 5,4 тыс. студентов.

Здравоохранение. Санитарное благоустройство Г. началось после пожара 1842, когда сгорела $^1/_8$ часть города. Были построены водопровод и канализация, перепланированы центральные районы города. Но санитарное состояние окраин оставалось попрежнему неблагополучным. Есте-

ственный прирост населения систематически снижался (6,5 на 1000 чел. в 1920 и 1,9 — в 1930). В результате второй мировой войны и гитлеровского господства детская смертность увеличилась почти в 3 раза (с 50,0 на 1000 живорождённых в 1938 до 145,0 в 1945). Сыпной тиф дал вспышку в 1945/46, заболеваемость брюшным тифом достигла 10,3 на 10 000 населения. Число только зарегистрированных больных сифилисом в 1941 было на 100% больше, чем в 1939. Как и в других городах Зап. Германии, резко увеличились заболеваемость и смертность от туберкулёза; в 1947 было вновь зарегистрировано диспансерами больных активным туберкулёзом 638 чел., в 1939 — 172. До второй мировой войны Г. располагал около 19 тыс. коек, из них 13 тыс. соматических, 5,5 тыс. психиатрических и 350 родильных. Г. сильно пострадал от воздушных бомбардировок. Значительная часть лечебных учреждений разрушена. Обеспеченность врачами недостаточна. Война, господство фашизма и политика английских оккупационных властей привели к резкому ухудшению экономич. положения, что влечёт за собой дальнейшее ухудшение санитарного состояния и здоровья населения.

Лит.: «Epidemiological information bulletin», Washington, 1946, v. 2, № 2, 3; The effect of bombing on health and medical care in Germany, «The medical officer», L., 1946, v. 75, № 8, p. 71—75; Daniels M., Tuberculosis in postwar Europe. An international problem, «Tubercle», L., 1947, v. 28, № 10, p. 201—10 и 222 (имеется библиография).

И с т о р и я. Г. до конца 8 в. — небольшая крепость. В 9 в. — центр Гамбургского епископства. С начала 12 в. находился в зависимости от графов Гольштинских и управлялся их *фогтом* (см.); добился независимости в конце 13 в. В 1241 Г. заключил союз с Любеком; этот союз явился в дальнейшем основой *Ганзы* (см.). В 13 в. во главе Г. стоял патрициат (крупное купечество); в 15 в. ремесленные цехи добились нек-рого участия в городском управлении. Рост торговли и населения в Г. продолжался и после упадка Ганзы в 16—17 вв. В 1510 Г. получил от императора права вольного имперского города. В 1815 Г. вошёл в Германский союз. С конца 19 в. Г. — «ворота» германского разбойничьего империализма. Пролетариату Г. принадлежит выдающаяся роль в германском рабочем движении 19 и 20 вв. В начале 19 в. в Г. зародились первые рабочие организации: больничная касса печатников, союз суконщиков и др. В 1867 в издательстве Отто Мейснера в Г. впервые вышел в свет I том «Капитала» К. Маркса. 15 апреля 1886 в предместье Г. родился вождь германского пролетариата Эрнст Тельман. Революционные выступления гамбургских рабочих в 1896, 1906, 1911 оказали значительное влияние на рабочее движение во всей Германии. В 1918 в Г. возникли организации коммунистической партии. Гамбургские рабочие принимали активное участие в революционных событиях 1918—21. В октябре 1923 в Г. произошло вооружённое восстание гамбургских рабочих под руководством Э. Тельмана (см. *Гамбургское восстание 1923*). В период частичной стабилизации и мирового экономического кризиса 1929—33 пролетариат Г. шёл в авангарде рабочего класса Германии, боровшегося под руководством коммунистической партии против наступления фашизма и угрозы войны. В годы гитлеровской диктатуры в глубоком подполье Г. действовало несколько групп сопротивления, одна из к-рых ставила своей задачей освобождение Э. Тельмана путём вооружённого нападения на тюрьму. В работе этой группы принимала активное участие дочь Э. Тельмана Ирина — член Коммунистического союза молодёжи Германии. После разгрома Советской Армией гитлеровской Германии т. н. вольный город Г. был включён в английскую оккупационную зону (1945). В 1949 Г. вместе с пригородами был включён на правах земли в состав марионеточного, т. н. западногерманского, государства, созданного американо-английскими империалистами, проводящими политику расчленения Германии. Г. стал одним из опорных пунктов английских оккупационных властей в Германии, местом скопления различных реакционных организаций (Союз бывших немецких участников войны и др.). Рабочие Г., возглавляемые коммунистической партией Зап. Германии, отвечают на реакционную политику английского империализма забастовками и демонстрациями протеста. 35-тысячный митинг трудящихся Г., созванный по инициативе коммунистической партии Германии 9 окт. 1949, горячо приветствовал провозглашение Германской демократической республики. Трудящиеся Г. в обращении к И. В. Сталину в связи с его 70-летием писали: «Мы не допустим, чтобы нас снова погнали против Советского Союза. Мы приложим все наши силы к тому, чтобы сохранить вечную дружбу между Великим Советским Союзом и мирной единой Германией». Десятки тысяч гамбуржцев поставили свои подписи под *Стокгольмским воззванием* (см.) Постоянного комитета Всемирного конгресса сторонников мира о запрещении атомного оружия. Трудящиеся Г., как и других городов Германии, борются за единую демократическую и миролюбивую Германию, против ремилитаризации Зап. Германии и превращения её в военный плацдарм американо-английских империалистов, готовящих войну против СССР, Германской демократической республики и стран народной демократии, выступают против англо-американского империализма и его западногерманской агентуры.

«ГАМБУРГСКО-АМЕРИКА́НСКАЯ ЛИ́НИЯ» (Hamburg-Amerikanische Paketfahrt A.-G., сокращённо — HAPAG) — крупнейшая судоходная монополия Германии до поражения последней во второй мировой войне. Выросла из основанной в 1847 небольшой судоходной компании. Быстрый рост «Г.-А. л.», начавшийся в 80-х гг. 19 в., был тесно связан с захватнич. политикой германского империализма. В 1914 «Г.-А. л.» располагала торгово-пассажирским флотом в 1 360 тыс. брутто рег. *т* (в 1880—55000 брутто рег. *т*), не считая судов каботажного плавания.

По Версальскому договору почти весь флот «Г.-А. л.» был передан союзникам. В период между двумя мировыми войнами «Г.-А. л.» при поддержке амер. банков в значительной мере восстановила свой флот (в 1933 имела уже 379 судов общим тоннажем в 957 тыс. брутто рег. *т*). До второй мировой войны общее число моряков, рабочих и служащих «Г.-А. л.» превышало 13 тыс. чел. В 1930 между «Г.-А. л.» и второй по величине германской судоходной монополией «Норддейчер Ллойд» был заключён договор об общности интересов, а в 1942 произошло их полное слияние. Заправилы «Г.-А. л.» были тесно связаны с правящими кругами гитлеровской Германии и вместе с другими монополистами определяли агрессивную политику германского фашизма. После разгрома фашистской Германии в Потсдамском соглашении предусматривалось, что в распоряжении германских судоходных компаний, в т. ч. и «Г.-А. л.» могут быть лишь мелкие суда; строительство крупных судов, имеющих военное значение, было запрещено. Однако англо-амер. империалисты, став на путь ремилитаризации Зап. Германии и превращения её в плацдарм для нападения на Советский Союз,

Германскую демократическую республику и страны народной демократии, поощряют создание крупного германского торгового флота, который по замыслу амер. империалистов должен играть большую роль в подготавливаемой ими новой войне. В связи с этим владельцы «Г.-А. л.» в Зап. Германии с помощью и под контролем амер. монополий приступили к восстановлению крупного флота.

ГА́МБУРГСКОЕ ВОССТА́НИЕ 1923 — вооружённое выступление гамбургского пролетариата под руководством Э. *Тельмана* (см.), происходившее 23—25 окт. Г. в. явилось высшей точкой революционного подъёма германского рабочего движения, начавшегося в обстановке глубокого революционного кризиса в Германии. Характеризуя положение в Германии в октябре 1923, И. В. Сталин указывал: «вопрос о взятии власти коммунистами становится на очередь дня» (Соч., т. 10, стр. 63).

Под напором революционных масс троцкистско-брандлеровская группировка, захватившая руководство германской коммунистической партией, вынуждена была принять решение о вооружённом восстании. Поводом к революционному выступлению рабочих явилась расправа правительственных войск над саксонскими и тюрингскими рабочими. В 5 часов утра 23 окт. 1923, согласно плану общегерманского восстания, наиболее революционная часть гамбургских рабочих при активной помощи рабочего населения предместий, под непосредственным руководством Э. Тельмана, начала вооружённое восстание. В несколько часов Гамбург покрылся баррикадами. Только в предместье Бармбек было построено 58 баррикад. В течение 3 суток около 300 плохо вооружённых рабочих вели героическую борьбу против 6000 полицейских и военных моряков, вооружённых пулемётами, броневиками и авиацией. Восставшие рабочие предместья Шпербека провозгласили советскую власть. Под руководством коммунистов, плечом к плечу с ними, дрались социал-демократические и беспартийные рабочие. Лидеры же социал-демократии предали интересы рабочего класса и оказали поддержку полиции в подавлении восстания. Выступление гамбургских рабочих должно было послужить сигналом к всегерманскому восстанию, однако троцкистско-брандлеровская группировка, пробравшаяся в Центральный комитет коммунистической партии Германии, предательски отменила ранее принятое решение о всегерманском восстании, оставив без поддержки героический пролетариат Гамбурга. Убедившись к исходу третьего дня боёв, что гамбургские рабочие ведут борьбу в одиночку, Э. Тельман отдал приказ об отступлении. Гамбургские баррикадные бои показали, что передовая часть рабочего класса Германии была исполнена решимости к штурму буржуазной власти. Но отсутствие единой, сплочённой, истинно революционной партии пролетариата, свободной от оппортунизма, непримиримой в отношении соглашателей и капитулянтов, привело к поражению восстания. Одной из причин поражения Г. в. 1923 явилось также то, что значительная часть рабочего класса, городской мелкой буржуазии и крестьянства еще не освободилась от влияния социал-демократии.

В результате Г. в. 1923 образовалась пропасть между предателями рабочего класса — правыми социал-демократами и троцкистско-брандлеровской группировкой, с одной стороны, и революционными рабочими во главе с Э. Тельманом, с другой. Восстание гамбургского пролетариата, шедшего в первых рядах революционного пролетариата Германии, сыграло значительную роль в последующей борьбе за большевизацию коммунистической партии Германии. Оно выдвинуло Э. Тельмана как вождя трудящихся Германии.

Лит.: Brédel W., Ernst Thälmann, B., 1948 (отрывок в рус. пер. см. «Октябрь», 1950, № 4).

ГА́МБУРЦЕВ, Григорий Александрович (род. 1903) — советский геофизик, член-корреспондент Академии наук СССР (с 1946), директор Геофизического института Академии наук СССР. Г. принадлежат работы в области геофизики твёрдой оболочки земли — по гравиметрии и гл. обр. по сейсмометрии. Из работ по гравиметрии наиболее важными являются его исследования по интерпретации гравиметрич. наблюдений. Г. предложил решение одной из основных задач теорий потенциала: определение координат центра тяжести и массы возмущающего тела по наблюдениям гравитационного эффекта на поверхности земли; разработал новые конструкции сейсмографов и создал теорию этих приборов. Он предложил также новый метод сейсмич. разведки, т. н. корреляционный метод преломлённых волн, для геологич. разведки полезных ископаемых и сейсмич. метод глубинного зондирования земной коры. Им также ведутся исследования по изысканию методов прогноза землетрясений.

Соч. Г.: О составлении электромеханических аналогий, «Доклады Акад. наук СССР», 1935, т. 4, № 8—9; Методы интерпретации гравитационных наблюдений, М.—Л., 1936; Сейсмические методы разведки, чч. 1—2, М. — Л., 1937—38; О корреляционном методе регистрации преломленных волн, «Известия Акад. наук СССР. Серия географич. и геофизич.», 1942, № 1—2.

ГАМГЮСА́Р, Али-Кули (псевдоним Наджафова; 1880—1919) — азербайджанский журналист и поэт. Родился в г. Нахичевани. С 1904 примкнул к с.-д. группе «Гуммет» при Бакинском комитете РСДРП, участвовал в революционном движении в Южном Азербайджане (1907). В 1913 совместно с Дж. Мамед-Кули-Заде редактировал революционно-демократический журнал «*Молла Насреддин*» (см.). Сатирические стихотворения Г., написанные под сильным влиянием азербайджанского поэта *Сабира* (см.), направлены против контрреволюционного националистического правительства мусават (стих. «Помогите», 1918), против колониальной политики английских захватчиков (стих. «Англия», 1919), против насилия и гнёта помещиков (стих. «Богатей»), лицемерия духовенства, против журналов, проводящих идеи пантюркизма-панисламизма (стих. «Не мог понять», 1913). Г. был убит в Тбилиси наёмниками контрреволюционной буржуазии.

Лит.: Мир Чәлал, Әли Гулу Гәмкүсар (Нәчәфов), «Әдәбийят мәчмуәси, Низами адына әдәбийят институтунун әсәрләри», Бакы, 1948, ч. 3.

ГАМЕЛА́Н — индонезийский национальный оркестр. Г. сопровождает театральные представления, а также исполняет самостоятельные музыкальные произведения. Состоит в основном из ударных инструментов типа ксилофона и металлофона, гонгов, барабанов, а также отдельных смычковых и деревянных духовых инструментов. Сочетания этих инструментов дают разнообразные по тембру звучания.

Лит.: Groneman J. und Land I. P. N., De Gamélan te jogjäkartä, Amsterdam, 1890 (Verhandelingen der koninklijke Akademie van wetenschappen, deel 19).

ГАМЕЛЕ́Н, Морис Гюстав (р. 1872) — французский генерал, представитель военно-аристократической касты французской армии; реакционер, выразитель и проводник империалистич. устремлений крупной буржуазии Франции; один из главных виновников капитуляции Франции перед гитлеровской Германией в 1940. Окончил военную академию. В 1906—11 — адъютант, затем начальник кан-

целярии при начальнике генерального штаба ген. Жоффре. Во время первой мировой войны 1914—1918 — начальник штаба главнокомандующего французской армии ген. Жоффра. В 1919—25 Г. возглавлял французскую военную миссию в Бразилии. В 1925—1928 — командующий французскими войсками в Сирии. В 1931—35 — начальник генерального штаба. С 1935 — заместитель председателя высшего военного совета. В 1938—39 — на посту начальника генерального штаба национальной обороны. Г. всемерно поддерживал мюнхенское предательство, имевшее цель направить гитлеровскую агрессию против СССР. С 3 сент. 1939 — главнокомандующий союзными войсками во Франции. В соответствии с устремлениями наиболее реакционных кругов англо-франц. империалистов Г., вместо организации отпора гитлеровской агрессии, проводил предательскую политику «странной войны». В это же время Г. готовил экспедиционный корпус для отправки на советско-финляндский фронт в помощь Финляндии. В 1940 Г. разработал план совместного нападения Англии и Франции на Советский Союз и начал активную подготовку к реализации этого плана.

12 мая 1940 немецкие войска вторглись на территорию Франции, и 19 мая, когда уже было очевидно поражение французской армии, Г. был отстранён от командования. После освобождения Франции от немецко-фашистской оккупации Г. находился под следствием, но следственная комиссия Верховного суда, действуя в интересах реакционных кругов, заявила, что в «его деяниях нет состава преступления».

ГАМЕТА́НГИЙ (от греч. γαμετή — жена или γαμέτης — муж и ἀγγεῖον — сосуд) — 1) клетка (у водорослей, грибов), в к-рой образуются подвижные половые элементы — гаметы; 2) многоядерные клетки у некоторых грибов, содержимое к-рых, не дифференцированное на гаметы, сливается при половом процессе; см. также *Гаметангиогамия*.

ГАМЕТАНГИОГА́МИЯ — особый тип полового процесса у низших растений. При Г. сливается (копулирует) содержимое 2 многоядерных клеток (гаметангиев), не дифференцированное на специализированные одноядерные половые клетки (гаметы). Сливающиеся гаметангии или одинаковы по внешнему виду, но различаются физиологически (напр. у грибов-зигомицетов и у немногих низших сумчатых грибов), или же различны и по внешнему виду; содержимое одного из них — мужского гаметангия (антеридия) переливается в другой — женский гаметангий (оогоний — у нек-рых пероноспоровых грибов, или в аскогон — у многих сумчатых грибов). Ядра 2 копулировавших гаметангиев сливаются попарно.

ГАМЕТОГЕНЕ́З — процесс образования половых клеток — *гамет* (см.) — у животных и растительных организмов. У животных организмов процесс образования женских половых клеток называется *овогенезом* (см.), мужских — *сперматогенезом* (см.).

ГАМЕТОФИ́Т (от греч. γαμετή — жена или γαμέτης — муж и φυτόν — растение) — половое поколение у растений, имеющих *чередование поколений* (см.). Г. чередуется в цикле развития с бесполым поколением, или спорофитом. У многих растений Г. ведёт самостоятельное существование, независимо от спорофита, и не отличается от него по внешнему виду, напр. Г. у многих красных водорослей, или же резко отличается, как, напр., заростки папоротников, хвощей, плаунов. У высших растений, напр. у покрытосеменных растений, Г. редуцирован до пылинки (мужской Г.) и зародышевого мешка (женский Г.). Для клеточных ядер Г. характерно половинное число хромосом (гаплоидное) по сравнению с клеточными ядрами у спорофита.

ГАМЕТОЦИ́ТЫ — незрелые половые особи одноклеточных, простейших организмов, при дальнейшем развитии превращающиеся в зрелые половые особи — *гаметы* (см.). Различают макрогаметоциты, из к-рых образуются женские половые особи — макрогаметы, и микрогаметоциты, из к-рых развиваются мужские половые особи — микрогаметы.

ГАМЕ́ТЫ (от греч. γαμετή — жена или γαμέτης — муж) — половые клетки животных и растительных организмов, сливающиеся попарно в процессе оплодотворения. У различных полов одного и того же вида многоклеточных организмов Г. обычно обладают разным строением: женская половая клетка, или яйцеклетка, — часто крупная неподвижная клетка (макрогамета); мужская — обычно подвижная клетка (микрогамета), у животных снабжённая одним жгутиком, у растений — двумя или многими. Однако среди высших растений (у большинства голосеменных и у всех покрытосеменных) и нек-рых беспозвоночных животных (у нематод, ракообразных и др.) микрогаметы неподвижны и не имеют жгутиков. У простейших Г. называются половые особи, сливающиеся (копулирующие) в процессе оплодотворения. У нек-рых растений (многих водорослей, нек-рых грибов) и ряда простейших животных Г. обоих полов подвижны, одинаковы по величине и форме (т. н. изогаметы) и различаются только физиологически; у нек-рых водорослей и грибов Г. обоих полов также подвижны, но различаются по величине (т. н. гетерогаметы, или анизогаметы) — бо́льшая — женская и меньшая — мужская. У водорослей конъюгат и диатомовых Г. обоих полов лишены жгутиков и специальной дифференцировки и представляют собой обычные протопласты клеток (апланогаметы).

Вейсманисты-менделисты лженаучно противопоставляют в организме Г. всем остальным клеткам тела (т. н. соме); полагают, что Г. автономны и только они являются носителями наследственности, что якобы связано с тем, что в Г. содержится некое неизменное вещество наследственности. Мичуринская биология показала, что в организме и в том числе в его половых клетках нет никакого наследственного вещества; наследственностью обладает всё живое тело, любая его частичка — организм един, но изменения в условиях жизни могут изменять процесс развития всего организма, в том числе и Г. «Половые клетки и любые другие клетки, которыми размножаются организмы, получаются в результате развития всего организма, путём превращения, путём обмена веществ. В итоге пройденный организмом путь развития как бы аккумулирован в исходных для нового поколения клетках» (Лысенко Т. Д., Агробиология, [5 изд.], 1949, стр. 573).

ГАМЗА́ — смычный гортанный звук, получающийся вследствие полного смыкания голосовых связок, к-рые затем быстро размыкаются, и воздух, скопившийся под ними, вырывается резким толчком, образуя слабо слышный шум взрыва. Обычное название для этого смычного гортанного согласного — гортанный взрыв, или гортанная смычка. Г. входит в систему консонантизма нек-рых языков, напр. семитических: арабского, древнееврейского и др. Г. обычно стоит в начале слова перед гласным. Но может встречаться и после гласного, как, напр., в персидском языке (бā'д — «после»), являясь т. о. самостоятельной фонемой. В немецком языке Г. (краткий приступ) предшествует начальному гласному слова

и основы, напр.: 'alle meine'Er'innerungen — «все мои воспоминания».

ГАМЗА́Т-БЕ́К (1789—1834) — второй имам Дагестана, с 1832 преемник *Гази-Мухаммеда* (см.). Сын одного из аварских беков, Г.-Б. получил образование под руководством мусульманских проповедников и стал активным последователем реакционного *мюридизма* (см.). В августе 1834 Г.-Б. предпринял поход против аварских ханов, поддерживавших русское правительство и враждебно относившихся к протурецкому мюридистскому движению. Г.-Б. овладел аулом Хунзах — столицей Аварии, казнил ханшу Паху-бике и её сыновей и конфисковал принадлежавшее им имущество. В продолжение полутора лет Г.-Б. вёл борьбу против русских. Действия Г.-Б., ставленника горской аристократии, вызвали обострение противоречий среди горцев, многие из к-рых не желали его поддерживать. Сторонники аварских ханов, в т. ч. известный Хаджи Мурат, организовали заговор против Г.-Б. 19 сент. 1834 Г.-Б. был убит Бахубеком в хунзахской мечети. Эти события отображены в художественном произведении Л. Н. Толстого «Хаджи Мурат». После смерти Г.-Б. третьим имамом Дагестана стал *Шамиль* (см.).

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 9, М., 1933 (стр. 542—43, 556, 611); Багиров М. Д., К вопросу о характере движения мюридизма и Шамиля, «Большевик», 1950, № 13; Акты, собранные Кавказской Археографической комиссией, т. 9, Тифлис, 1884.

ГАМИЛЬКА́Р (Барка) (г. рожд. неизв. — ум. 229 до н. э.) — выдающийся карфагенский полководец и политический деятель. В конце 1-й *Пунической войны* (см.), в 247 до н. э., ему была поручена оборона Сицилии. Он не только оказывал сопротивление римлянам, но и перешёл в наступление, что позволило карфагенянам продержаться на острове до 241 до н. э. Однако после победы римлян при Эгадских о-вах Г. был вынужден просить мира. По возвращении в Карфаген Г. с большим трудом подавил восстание рабов, наёмных солдат и зависимого ливийского населения. В 237 до н. э. снарядил экспедицию на Пиренейский п-ов и расширил карфагенские владения, завоевав побережье Испании, богатое серебряной рудой. Г. рассчитывал, что обладание серебряными рудниками даст ему возможность заплатить контрибуцию, наложенную Римом, и подготовиться к будущей войне. Погиб в борьбе с местными испанскими племенами.

ГА́МИЛЬТОН — город в Канаде, в провинции Онтарио, на зап. берегу оз. Онтарио. 180 тыс. жит. (1950). Важный промышленный центр, крупный озёрный порт и конечный пункт нескольких железных дорог (в т. ч. и из США). Географич. положение Г. позволяет подвозить дешёвым водным путём каменный уголь, железную руду (преимущественно из США) и другие виды сырья. В промышленности в 1945 было занято 50,5 тыс. чел. Гл. отрасли: чёрная металлургия (первое место в Канаде), производство электротехнич. изделий, с.-х. машин и орудий; автостроение; текстильная пром-сть. Университет.

ГА́МИЛЬТОН — город, главный порт и адм. центр британской колонии *Бермудские острова* (см.). Свыше 3 тыс. жит. (1948). Расположен на главном острове архипелага у хорошей естественной гавани. Узел пароходных и местных ж.-д. линий. Военно-морская база США, создания к-рой последние добились по соглашению с Англией, заключённому 2 сент. 1940. Курорт.

ГА́МИЛЬТОН — город в Великобритании, в Средней Шотландии, в графстве Ланарк. Расположен на р. Клайд, в 16 *км* к юго-востоку от Глазго. 41 тыс. жит. (1950). Ж.-д. узел. Центр района по добыче угля; текстильная пром-сть.

ГА́МИЛЬТОН — город в США, в штате Огайо, на р. Майами, в 40 *км* от Цинциннати. 58 тыс. жит. (1947). Крупный узел железных и автомобильных дорог. Металлургическая и металлообрабатывающая пром-сть: чугунное литьё, ж.-д. оборудование, штамповочные машины, различные инструменты, моторы. Автосборочный завод Форда. Бумажные, шерстяные фабрики. Торговый центр прилегающего развитого с.-х. района. Аэродромы. Г. снабжается электроэнергией с гидростанции на Ниагарском водопаде.

ГА́МИЛЬТОН, Александр (1757—1804) — реакционный государственный деятель США. В период борьбы североамериканских колоний Англии за независимость приобрёл известность как оратор и публицист. В 1776—81 служил в армии, был секретарём Д. *Вашингтона* (см.). В 1789 Г. возглавил партию федералистов, представлявшую крупных купцов и землевладельцев севера США. Г. являлся идеологом крупной буржуазии, противником демократии, сторонником рабства негров. Его политич. идеалом была конституционная монархия британского типа. В 1789—95 занимал пост министра финансов. Финансовая и налоговая политика Г., проводившаяся в интересах земельных и финансовых спекулянтов, торговой и отчасти зарождавшейся промышленной буржуазии, вызвала недовольство широких слоёв фермерства. Г. был инициатором заключения унизительного и невыгодного для США договора Джея с Англией (см. *Джея договор*).

ГА́МИЛЬТОН, Джемс, граф Арран (ок. 1515—1575) — политический деятель Шотландии. В 1542 стал регентом в малолетство королевы *Марии Стюарт* (см.). Одно время возглавлял протестантскую дворянскую партию, ориентировавшуюся на сближение с Англией, что вызывало в стране сильное народное недовольство. Этим воспользовались французские дворяне-католики из окружения королевы и добились отречения Г. от регентства (1554). После свержения Марии Стюарт (1567) Г. стал во главе католич. лиги высшего дворянства и духовенства, пытавшейся освободить Марию Стюарт из англ. плена.

ГА́МИЛЬТОН, Уильям Роуан (1805—65) — английский математик. С 1827 Г. — профессор астрономии в Дублинском ун-те и директор университетской астрономич. обсерватории; на этом посту он оставался всю жизнь, даже после того, как был избран членом, а затем и президентом Ирландской академии наук. В 1833—35 в «Трудах» Ирландской академии Г. опубликовал работу, в к-рой почти одновременно с Г. *Грасманом* (см.) дал точное формальное изложение теории комплексных чисел как частного случая числовых систем с несколькими единицами (см. *Гиперкомплексные числа*). Г. построил своеобразную систему чисел — т. н. *кватернионов* (см.) — с четырьмя единицами $1, i, j, k$, подчиняющимися следующим правилам умножения:

$$i^2 = j^2 = k^2 = -1,$$
$$ij = -ji = k, \quad jk = -kj = i, \quad ki = -ik = j.$$

Это учение было одним из источников развития векторного анализа. Г. применил вариационный метод в механике (т. н. принцип наименьшего действия, к-рый независимо от Г. высказал М. В. Остроградский). В настоящее время этот принцип является одним из средств вывода дифференциальных уравнений механич. и физич. процессов (см. *Остроградского-Гамильтона принцип*).

Соч. Г.: Hamilton W. R., The mathematical papers, v. 1—2, Cambridge, 1931—40; Theory of conjugate functions of algebraic couples with a preliminary and elementary

essay on algebra, as a science of pure time, «Transactions of the Royal Irish academy», Dublin, 1837, v. 17, стр. 293; Lectures on quaternions, Dublin, 1853; Elements of quaternions, v. 1—2, 2 ed., L., 1899—1901.

Лит.: Graves R. P., Life of sire W. R. Hamilton, v. 1—3, Dublin, 1882—89.

ГАМИЛЬТОН, Уильям (1788—1856) — английский буржуазный философ-идеалист, профессор Эдинбургского ун-та. Был близок к т. н. *шотландской школе* (см.), исходящей в своей философии из принципа «здравого смысла», под к-рым скрывался возведённый в абсолют ограниченный и отсталый кругозор англ. буржуа. Сочетая взгляды шотландской школы с кантианством, Г. пришёл к реакционному агностическому выводу о непознаваемости «вещей в себе». Под влиянием Канта Г. заявлял, что вера в бога вытекает якобы из нравственных требований, и пытался всячески опорочить атеистов как «безнравственных» людей. Эклектический, поверхностный характер философии Г., его ненависть к материализму и атеизму, стремление объявить буржуазный строй и частную собственность извечным продуктом «здравого смысла» делают Г. до сих пор одним из популярных философов в среде англ. буржуазии и её лейбористских лакеев.

ГАМИЛЬТОНА ОПЕРАТОР (набла оператор) — дифференциальный оператор вида

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x}\boldsymbol{i} + \frac{\partial}{\partial y}\boldsymbol{j} + \frac{\partial}{\partial z}\boldsymbol{k},$$

где $\boldsymbol{i}$, $\boldsymbol{j}$, $\boldsymbol{k}$ — координатные орты. Если Г. о. применить к скалярной функции $\varphi(x, y, z)$, понимая $\nabla\varphi$ как произведение вектора на скаляр, то получится *градиент* (см.) функции $\varphi(x, y, z)$

$$\operatorname{grad}\varphi = \nabla\varphi = \frac{\partial\varphi}{\partial x}\boldsymbol{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y}\boldsymbol{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z}\boldsymbol{k};$$

если применить Г. о. к векторной функции $\boldsymbol{r}(x, y, z)$, понимая $\nabla\boldsymbol{r}$ как скалярное произведение векторов, то получится *дивергенция* (см.) вектора $\boldsymbol{r}$

$$\operatorname{div}\boldsymbol{r} = \nabla\boldsymbol{r} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

(u, v и w — координаты вектора $\boldsymbol{r}$). Скалярное произведение Г. о. самого на себя даёт оператор Лапласа

$$\Delta = \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}.$$

ГАМИЛЬТОНА ПРИНЦИП — см. *Остроградского-Гамильтона принцип.*

ГАМИЛЬТОНА УРАВНЕНИЯ — см. *Канонические уравнения механики.*

ГАМИЛЬТОНА ФУНКЦИЯ — величина, входящая в обобщённые уравнения механики, в частном случае совпадающая с величиной полной энергии механич. системы.

Г. ф. H зависит от обобщённых координат системы q_k, обобщённых импульсов p_k и времени t и выражается следующим образом:

$$H = \sum_{k=1}^{f} q'_k p_k - L(q_k, q'_k, t), \qquad (1)$$
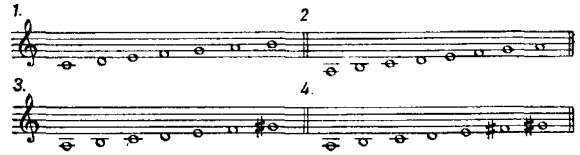
где L — функция Лагранжа (в частном случае — разность кинетической и потенциальной энергии), q'_k — обобщённая скорость, f — число *степеней свободы* (см.) системы.

Г. ф. введена У. *Гамильтоном* (см.) в частной форме (для случая, когда H не зависит от времени) и обобщена в виде (1) М. В. *Остроградским* (см.). С помощью Г. ф. можно свести систему дифференциальных уравнений 2-го порядка к системе дифференциальных уравнений 1-го порядка (см. *Канонические уравнения механики*), что во многих случаях (теория устойчивости движения, статистическая и квантовая механика) существенно для решения задач. В *квантовой механике* (см.) Г. ф. соответствует оператор полной энергии (гамильтониан). Г. ф. называют также главную или характеристическую функцию в уравнении Остроградского-Якоби (см. *Остроградского-Якоби уравнение*).
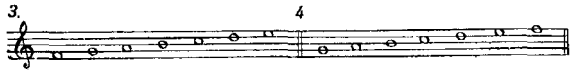
ГАМИЛЬТОНА-ЯКОБИ УРАВНЕНИЕ — см. *Остроградского-Якоби уравнение.*

ГАМЛЕТ (или Амлет) — легендарное (по спорным данным — историческое) лицо — сын ютландского короля Горденвилля и Геруты, к-рый прикинулся безумным, чтобы отомстить брату отца — Фенге за убийство короля, незаконное овладение престолом и за женитьбу на королеве. Впервые упоминается в хронике датского летописца Саксона Грамматика (12 в.). История о Г. получила мировую известность благодаря одноимённой драме В. Шекспира (1603). Мотив родовой мести Шекспир претворил в глубокую по содержанию трагедию, отразившую кризис гуманизма Возрождения. Впоследствии образ Г. и понятие гамлетизма стали нарицательными для обозначения сомнений, колебаний, раздвоения личности, преобладания рефлексии над волей к действию. И. В. Сталин противопоставлял духу гамлетовских сомнений дух революционной решимости (см. Сталин И. В., Соч., т. 6, стр. 396). Трагедия о Г. и проблема гамлетизма получили глубокое истолкование в русской классич. литературе (В. Г. Белинский, И. С. Тургенев).

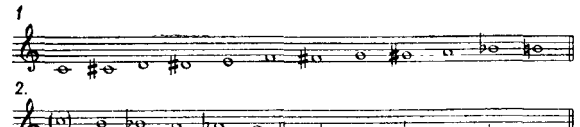
ГАММА (от обозначения греч. буквой γ крайнего нижнего тона средневекового звукоряда музыкальной системы) — последовательный ряд звуков (звукоряд, скáла) данной системы или лада в восходящем или нисходящем порядке, расположенный в пределах одной октавы. Каждый звук Г. называется ступенью Г. В зависимости от количества звуков и интервального соотношения их различают Г.:



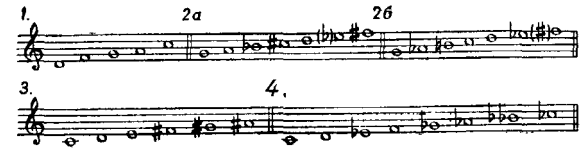
Гаммы: *1* — мажорная натуральная (ионийская); *2* — минорная натуральная (эолийская); *3* — минорная гармоническая; *4* — минорная мелодическая.



Гаммы: *1* — дорийская; *2* — фригийская; *3* — лидийская; *4* — миксолидийская.



Гаммы: *1* — хроматическая восходящая; *2* — хроматическая нисходящая.



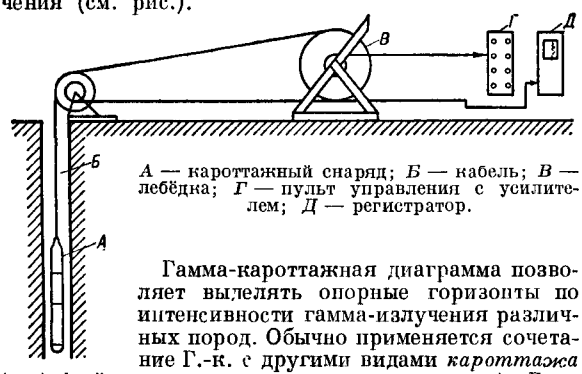
Гаммы: *1* — пентатонная; *2а* и *2б* — «венгерская»; *3* — целотонная; *4* — «гамма Римского-Корсакова».

диатонические — 7-звуковые (из тонов и полутонов, с разноимёнными обозначениями ступеней), а также 5-звуковые (пентатонные, с интервалами в 1 и $1^1/_2$ тона; иногда называются китайскими или шотландскими, хотя встречаются в народной музыке многих народов), и хроматические (из 12 полутонов). Разновидности диатонич. Г.: мажорные и минорные (натуральные, гармонические и мелодические), т. н. средневековые (дорийская, фригийская, лидийская и др.), «венгерская» (включающая, помимо тонов и полутонов, 2 интервала по $1^1/_2$ тона) (см. *Лад*). Иногда встречаются и другие виды гамм. М. И. Глинка впервые применил как средство художественной характеристики фантастич. образов целотонную Г., состоящую из 6 целых тонов («гамма Черномора» в опере «Руслан и Людмила»), Н. А. Римский-Корсаков в тех же целях использовал встречавшуюся и раньше Г. из последовательного чередования тонов и полутонов (т. н. гамма Римского-Корсакова). В современной формалистической буржуазной музыке встречаются искусственные Г., не связанные с ладом (см. *Атональность*) и выходящие за пределы нормальной музыкальной системы (напр. Г. из последовательностей в $^1/_4$ и $^1/_3$ тона).

Г. диатонические и хроматические в нормальном диапазоне или продолженные на 2, 3 и т. д. октавы, в простом виде или в терцию, сексту и т. п., применяются в учебной практике в качестве упражнений для развития техники игры на инструменте или пения.

ГА́ММА КРА́СОЧНАЯ (или гамма цветовая) — в изобразительном и декоративном искусствах термин, обозначающий ряд цветов, используемых при создании художественного произведения. Г. к. может включать в себя либо цвета в пределах всего спектра, либо часть их. От верного воспроизведения художником цветов реальной природы и от умения гармонически решить их соотношение в Г. к. в значительной степени зависит правдивость и художественное качество произведения живописи.

ГА́ММА-КАРОТТА́Ж — метод изучения геологич. разреза буровой скважины по радиоактивному гамма-излучению горных пород. Г.-к. впервые предложен в 1933 советскими геофизиками Г. В. Горшковым и Л. М. Курбатовым. Гамма-кароттажная станция монтируется обычно на автомашине и состоит из опускаемого в скважину снаряда, заключающего в себе приёмник гамма-излучения, отметчика глубин, лебёдки, пульта управления и самопишущего приёмника, регистрирующего интенсивность излучения (см. рис.).



А — кароттажный снаряд; *Б* — кабель; *В* — лебёдка; *Г* — пульт управления с усилителем; *Д* — регистратор.

Гамма-кароттажная диаграмма позволяет выделять опорные горизонты по интенсивности гамма-излучения различных пород. Обычно применяется сочетание Г.-к. с другими видами *кароттажа* (см.) (нейтронным, электрокароттажем и др.). Г.-к. широко применяется в нефтяной геологии, т. к. является единственным методом кароттажа скважин, обсаженных трубами.

ГА́ММА-ЛУЧИ (γ-л у ч и) — электромагнитное излучение с очень короткими длинами волн. С открытием радиоактивности было обнаружено 3 вида радиоактивных излучений (названных — альфа-, бета- и гамма-лучами). Г.-л. — наиболее проникающие из этих излучений — оказались в отличие от α- и β-лучей, представляющих собой поток заряженных частиц, электромагнитным излучением. Позднее Г.-л. стали называть вообще электромагнитное излучение, испускаемое атомными ядрами в результате естественных и искусственных превращений.

Наряду с этим Г.-л. называют и внеядерное электромагнитное излучение, возникающее в результате торможения заряженных частиц, напр. электронов, при прохождении их через вещество (тормозное излучение), а также в результате *аннигиляции* (см.) позитронов и электронов (аннигиляционное излучение). Г.-л. этого типа встречаются в составе космич. лучей или получаются искусственно при помощи установок, ускоряющих электроны до большой энергии (см. *Бетатрон*).

По сравнению с другими видами электромагнитного излучения Г.-л. характеризуются очень малой длиной волны и, следовательно, очень большой энергией квантов. Диапазон длин волн, охватываемых понятием «Г.-л.», распространяется от величин порядка $1Å = 10^{-8}$ *см* до сколь угодно малых, а диапазон энергий квантов приблизительно от 10 *кэв* до сколь угодно больших. Вследствие того, что длина волны Г.-л. мала по сравнению с расстояниями между отдельными частицами даже в самых плотных веществах, волновые свойства Г.-л., проявляющиеся в таких эффектах, как *интерференция* и *дифракция* (см.), играют малую роль при взаимодействии жёстких γ-лучей с веществом, и эти свойства можно наблюдать лишь у самых длинноволновых Г.-л. и то с большим трудом. Значительно ярче выражены корпускулярные свойства Г.-л. В связи с этим обычно Г.-л. рассматриваются как поток гамма-квантов, а не электромагнитных волн, и соответственно в качестве главной (спектральной) характеристики Г.-л. принимается энергия гамма-квантов, а не длина волны, как в случае видимого света или рентгеновых лучей. Вследствие этого под спектром Г.-л. обычно понимают распределение квантов по энергиям, а не по длинам волн. Г.-л. малой энергии приблизительно до 100 *кэв* ничем, кроме своего происхождения, не отличаются от рентгеновых лучей с той же энергией. Определённой границы между Г.-л. и рентгеновыми лучами не существует, их спектральные диапазоны перекрываются в области энергий от 10 до 100 *кэв*.

Испускание гамма-кванта происходит всякий раз, когда излучающая система, т. е. атомное ядро или быстрый электрон в поле других частиц, переходит из одного состояния в другое с меньшей энергией. Разность энергий 2 состояний излучается в виде энергии гамма-кванта. Поэтому спектр Г.-л. зависит от спектра состояний излучающей системы. Спектр состояний атомного ядра, как показывают опыты, дискретен (каждому состоянию ядра соответствует нек-рый уровень энергии); поэтому спектр ядерных Г.-л. оказывается всегда линейчатым, т. е. состоящим из отдельных групп гамма-квантов, каждая из к-рых характеризуется определённым значением энергии и называется гамма-линией. Энергетич. ширина ядерного уровня (т. е. интервал энергий, соответствующий уровню) обычно очень мала, поэтому и спектральная ширина гамма-линии настолько ма-

ла, что не обнаруживается непосредственно ни одним из существующих методов. Например, ширина гамма-линий естественно-радиоактивных элементов порядка 0,01 *эв*, тогда как энергия их равна 10^5—10^6 *эв*. Спектр состояний быстрого электрона, тормозящегося в электромагнитных полях, напр. в электрич. поле атомного ядра, является непрерывным, поэтому и излучаемые тормозные гамма-кванты могут иметь любую энергию от нулевой до максимальной (к-рая равна начальной кинетич. энергии электрона) и, следовательно, при тормозном излучении получается непрерывный спектр Г.-л.

Энергия аннигиляционных гамма-квантов в подавляющем большинстве случаев очень близка к 511 *кэв*, т. к. аннигилируют обычно очень медленные позитрон и электрон, и их полная энергия, близкая по величине к энергии покоя $2mc^2 = 1\,022$ *кэв*, делится поровну между 2 гамма-квантами. Возможны и такие случаи аннигиляции, когда энергия квантов заметно отличается от 511 *кэв*, но они, как правило, очень редки. Таким образом, аннигиляционные Г.-л. представляют собой довольно узкую гамма-линию с энергией, близкой к 511 *кэв*.

Г.-л. — одно из наиболее проникающих (жёстких) излучений. Проникающая способность Г.-л. зависит от их энергии и от свойств проходимого вещества. Пучок наиболее жёстких Г.-л. ослабляется вдвое слоем свинца толщиной 1,6 *см*, железа или меди — 2,4 *см* и алюминия — 12 *см*. Ослабление пучка Г.-л. происходит в результате различных процессов взаимодействия их с частицами вещества. Главными процессами, обусловливающими ослабление пучка, являются: фотоэффект, явление Комптона и образование пар. Фотоэффектом называется такое столкновение кванта со связанным в атоме электроном, при к-ром квант исчезает, передавая свою энергию электрону, а электрон вылетает из атома с кинетич. энергией $E = \varepsilon - W$, где ε — энергия кванта, W — энергия связи электрона в атоме. Таким образом, фотоэффект приводит к поглощению квантов и, следовательно, к ослаблению пучка Г.-л. Вероятность фотоэффекта обратно пропорциональна ε^n, где n — порядка 3—5, и прямо пропорциональна приблизительно Z^3 (ε — энергия кванта, Z — заряд ядра поглощающего вещества). Таким образом, вероятность фотоэффекта очень быстро убывает с увеличением ε и уменьшением Z.

Явлением Комптона называют такое столкновение кванта с электроном, при к-ром квант передаёт электрону часть своей энергии и превращается в другой квант с меньшей энергией. Так как получающиеся кванты распространяются в любых направлениях, то явление Комптона также ведёт к ослаблению пучка Г.-л. Вероятность явления Комптона тоже убывает с увеличением энергии квантов, но значительно медленнее, чем вероятность фотоэффекта. Так, напр., при изменении энергии кванта от 1 до 10 *мэв*, т. е. в 10 раз, вероятность явления Комптона убывает всего в 4,5 раза. От заряда ядра рассеивающего вещества вероятность явления Комптона практически не зависит, если сохраняется общее число электронов в слое. Иначе говоря, вероятность явления Комптона пропорциональна числу электронов на пути пучка, следовательно, для одинаковых толщин различных рассеивателей приблизительно пропорциональна их плотности.

Образованием пар называется такой процесс взаимодействия кванта с атомным ядром или электроном, в результате к-рого квант исчезает, превращаясь в пару частиц — позитрон и электрон. При образовании пар (см. *Пар образование*) также происходит поглощение квантов и, следовательно, ослабление пучка Г.-л. Вероятность образования пар пропорциональна квадрату заряда ядра поглотителя Z^2 и растёт с увеличением энергии Г.-л.

Изменение интенсивности пучка Г.-л. в результате прохождения слоя вещества можно представить формулой:

$$I = I_0 e^{-\mu x} = I_0 e^{-(\mu_ф + \mu_к + \mu_п)x},$$

где I — интенсивность пучка после прохождения слоя толщиной x, I_0 — начальная интенсивность (до прохождения слоя), $\mu = \mu_ф + \mu_к + \mu_п$ — коэфициент поглощения, равный сумме коэфициентов фотопоглощения — $\mu_ф$, комптоновского рассеяния — $\mu_к$ и поглощения с образованием пар — $\mu_п$. Очевидно, что чем больше коэфициент поглощения, тем сильнее ослабляется пучок Г.-л. в одной и той же толщине. Если x выражать в *см*, то μ имеет размерность $см^{-1}$. На рис. 1 представлена зависимость коэфициентов поглощения от энергии Г.-л. для свинцового поглотителя. По оси абсцисс отложена энергия Г.-л. в *мэв*, по оси ординат значения коэфициентов поглощения в

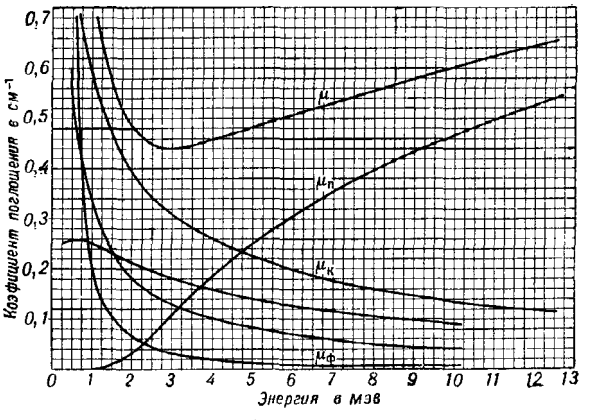


Рис. 1.

$см^{-1}$. При энергии Г.-л. меньше 0,5 *мэв* наибольшие значения имеет коэфициент фотоэлектрич. поглощения $\mu_ф$, при энергии от 0,5 до 4,7 *мэв* — коэфициент комптоновского рассеяния $\mu_к$, при больших энергиях — коэфициент образования пар $\mu_п$. Суммарный коэфициент поглощения μ имеет наименьшие значения для Г.-л. с энергией от 2 до 5 *мэв*, являющихся, следовательно, наиболее жёсткими для свинца. Для других поглотителей картина будет иной — так, положение минимума μ смещается вправо с уменьшением Z.

Помимо 3 перечисленных процессов взаимодействия Г.-л. с веществом, следует отметить ещё рассеяние на электронах без изменения энергии квантов (классическое когерентное рассеяние), а также взаимодействие с ядрами, приводящее к возбуждению, расщеплению или делению ядер. Эти эффекты довольно слабы и на ослабление пучка Г.-л. практически не влияют, но принципиально важны и используются в опытах по изучению спектров Г.-л. и энергий связи частиц в ядрах.

Изучение спектра Г.-л. проводится несколькими методами, использующими различные процессы взаимодействия с веществом. Самым распространённым является метод определения энергии Г.-л. по энергии фотоэлектронов. Кинетическая энергия фотоэлектрона E определяется по кривизне траектории

в магнитном поле. Прибор, применяемый для таких измерений, называется магнитным спектрометром. Схематический чертёж спектрометра, разработанного и применённого в Ленинградском университете А. А. Башиловым и Б. С. Джелеповым, изображён на рис. 2, где *И* — источник Г.-л., *Т* — траектории, *С* — счётчики, регистрирующие электроны. Спектрометр устанавливается в специальном неоднородном магнитном поле, поэтому траектории имеют неодинаковую кривизну в разных точках. На рис. 3 изображён спектр комптоновских электронов и фотоэлектронов от аннигиляционных Г.-л., полученный посредством этого спектрометра. На кривой: *А* — область непрерывного спектра, *K*, *L* и *M* — пики, соответствующие энергии электронов, вылетающих с *K*-, *L*- и *M*-уровней электронной оболочки атома. Магнитный спектрометр даёт возможность определить энергию кванта и по комптоэлектронам; для этого надо выделить электроны, вылетающие под определённым углом (напр. под углом 0°) к пучку Г.-л., так как в этом случае связь между энергиями комптоэлектрона и кванта однозначна. Спектр Г.-л. большой энергии, для к-рых вероятности фотоэффекта и явления Комптона малы, изучают, пользуясь процессом образования пар, т. к. полная энергия пары частиц равна энергии кванта. Расщепление ядер Г.-л. также используется для

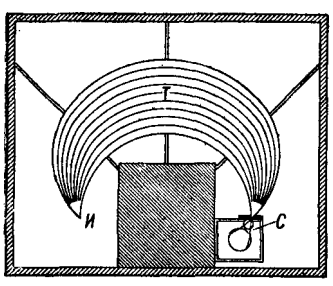


Рис. 2.

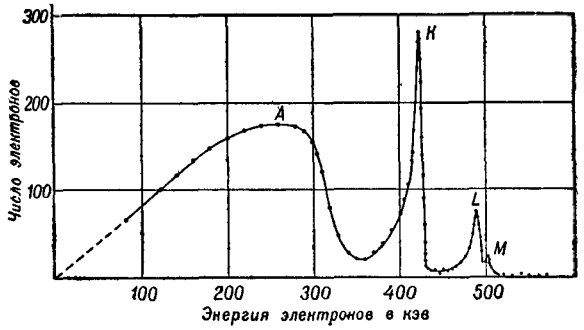


Рис. 3.

изучения спектров. Измеряя энергию частицы (нейтрона или протона), выбиваемой квантом из ядра, можно определить энергию кванта. Соотношение между энергиями кванта и частицы в данном случае такое же, как и в случае фотоэффекта, и сам процесс расщепления ядра квантом называется ядерным фотоэффектом. Наиболее точным методом измерения энергии Г.-л. является диффракционный метод, использующий отражение Г.-л. от кристалла (метод Кошуа). Однако основой этого метода является довольно слабый эффект когерентного рассеяния (см. *Когерентность*), поэтому измерения этим методом, в особенности при больших энергиях Г.-л., довольно трудны и требуют очень интенсивных и концентрированных источников.

Лит.: Шпольский Э. В., Атомная физика, т. 1—2, 2 изд., М., 1949—50; Аглинцев К. К., Дозиметрия ионизирующих излучений, М.—Л., 1950; Грошев Л. В., Поглощение и рассеяние γ-лучей, ч. 1—2, «Успехи физических наук», 1936, т. 16, вып. 6, 1937, т. 17, вып. 2; Научные и технические основы ядерной энергетики, под ред. К. Гудмена, пер. с англ., т. 1—2, М., 1948—50; Гайтлер В., Квантовая теория излучения, пер. с нем., М.—Л., 1940.

ГАММА-МЕТОД — геофизический метод разведки полезных ископаемых, основанный на измерении гамма-излучения радиоактивных элементов, заключённых в горных породах. Г.-м. применяется для поисков и разведки месторождений руд радиоактивных элементов, а также для расчленения разреза горных пород и исследования геологич. структур. Для измерения интенсивности гамма-излучения применяют приборы, состоящие из счётчика Гейгера-Мюллера, заключённого в гильзу и соединённого проводом-шлангом с пультом питания и управления. Такой счётчик представляет собой металлич. трубку, по оси к-рой натянута металлич. нить. Нить и трубка соединены с полюсами источника высокого напряжения. При попадании в трубку гамма-излучения в цепи трубки возникают импульсы тока. Интенсивность излучения регистрируется на слух электромеханич. счётчиком или стрелочным индикатором. Применение высокочувствительной аппаратуры позволяет достигать весьма большой производительности Г.-м. и осуществлять съёмку в непрерывном движении.

Г.-м. применяется для съёмки по профилям и площадям на поверхности, а также для исследования распределения радиоактивных руд в подземных выработках и для изучения радиоактивности пород в скважинах — *гамма-кароттаж* (см.). Гамма-съёмка невозможна под наносами, мощность к-рых больше 50 *см*, хотя в нек-рых случаях глубинность Г.-м. может быть значительно увеличена за счёт ореолов рассеяния радиоактивных элементов и их газообразных эманаций. При использовании гамма-излучения для геологич. картирования следует учитывать гамма-излучение, испускаемое калием и рубидием. Г.-м. применяется также для определения концентрации радиоактивных элементов в пробах руд и для рудоразработки.

ГАММА-ФУНКЦИЯ — одна из важнейших трансцендентных функций математич. анализа, распространяющая понятие факториала $z! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot z$ на случай любого комплексного значения z. Г.-ф. впервые введена Л. Эйлером в 1729; она определяется формулой:

$$\Gamma(z) = \lim_{n \to \infty} \frac{1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n}{z \cdot (z+1) \cdot \ldots \cdot (z+n)} n^z.$$

Если действительная часть числа z положительна, то можно также пользоваться формулой:

$$\Gamma(z) = \int_0^\infty x^{z-1} e^{-x}\, dx$$

[*эйлеров интеграл* (см.) второго рода]. Если n — целое положительное число, то $\Gamma(n) = (n-1)!$. Оригинальное определение Г.-ф. было дано Н. И. Лобачевским в работе «Способ уверяться в исчезании бесконечных строк и приближаться к значению функций от весьма больших чисел» (1835).

Основные соотношения для Г.-ф.:

$\Gamma(z+1) = z\,\Gamma(z)$ (функциональное уравнение);

$\Gamma(z)\,\Gamma(1-z) = \frac{\pi}{\sin(\pi z)}$ (формула дополнения),

отсюда $\Gamma\left(\frac{1}{2}\right) = \sqrt{\pi}$;

$$\ln \Gamma(z) = z \ln z - z - \frac{1}{2} \ln z + \frac{1}{2} \ln 2\pi + \varepsilon(z),$$

где $\varepsilon(z) \to 0$ при $z \to \infty$ (*Стирлинга формула*, см.).

Через Г.-ф. выражается большое число определённых интегралов, бесконечных произведений и сумм рядов. Она играет важную роль в теории специальных функций: *цилиндрических функций, гипергеометрических функций* (см.) и др. Г.-ф. и её свойства используются также в аналитич. теории чисел (см. *Чисел теория*).

Г.-ф. представляет собой мероморфную функцию с простыми полюсами в точках $z = 0, -1, -2, \ldots$ Функция $\frac{1}{\Gamma(z)}$ является целой (очевидно, с простыми нулями в тех же точках):

$$\frac{1}{\Gamma(z)} = ze^{Cz} \prod_{n=1}^{\infty} \left\{ 1 + \frac{z}{n} e^{-\frac{z}{n}} \right\},$$

где C — *Эйлера постоянная* (см.). Эта формула послужила отправным пунктом для создания теории разложения целых функций в бесконечные произведения.

Лит.: Кузьмин Р. О., Бесселевы функции, Л.—М., 1935; Артин Е., Введение в теорию гамма-функции, пер. с нем., М.—Л., 1934; Ватсон Г., Теория бесселевых функций, пер. с англ., т. 1—2, М., 1949.

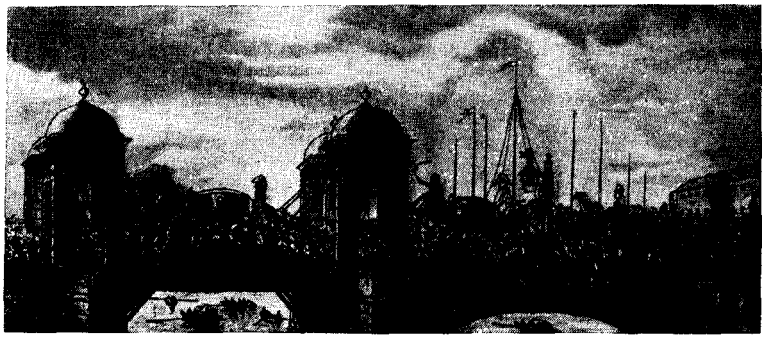
ГА́ММЕДЖ, Роберт Джордж (1815—88) — деятель английского рабочего движения, автор первой крупной работы о чартизме. С 1838 по 1853 Г. участвовал в рабочих организациях Англии, примыкая к группе *О'Брайена* (см.). В 1853 вошёл в Исполнительный комитет Национальной чартистской ассоциации, однако вскоре был отстранён ввиду разногласий со сторонниками революционной агитации. В 1854 Г. опубликовал «Историю чартистского движения» — историч. хронику, составленную в значительной мере по воспоминаниям. Книга написана с умеренно-либеральных позиций, она отразила эволюцию автора вправо, его отход от рабочего движения. Чартизм рассматривается Г. реформистски, как движение рабочих с целью улучшения своего материального положения, а не как массовое пролетарское политич. движение, направленное против капиталистич. строя. Борьбу различных течений внутри чартизма Г. изображает в искажённом виде, затушёвывая классовые корни противоречий в чартистском лагере.

Соч. Г. в рус. пер.: История чартистского движения, СПБ, 1907.

ГА́ММЕР-ПУ́РГШТАЛЬ, Йозеф фон (1774—1856) — австрийский буржуазный историк-востоковед. Наибольшей известностью пользуется его десятитомная «История Османской империи» (1827—1835). В этом труде широкое использование многочисленных источников и подробное описание событий сочетаются с непониманием общественного строя Турции и закономерностей развития её истории.

Соч. Г.-П.: Hammer-Purgstall J., Geschichte des Osmanischen Reichs, Bd 1—10, W., 1827—35; Des Osmanischen Reichs Staatsverfassung und Staatsverwaltung, Tl 1—2, W., 1815; Geschichte der Assasinen aus morgenländischen Quellen, W., 1818.

ГА́МПЕЛЬН, Карл (родился в конце 18 в. — умер, предположительно, в 50-х гг. 19 в.) — русский гравёр, литограф, акварелист и рисовальщик-портретист. Будучи сам глухонемым, преподавал в Петербургском училище глухонемых (1817—21), с 1827 жил в Москве. К 1825 относится лучшее произведение Г. — «Екатерингофское гулянье» — гравюрная полоса (длина ок. 10 *м*, ширина 10 *см*), выполненная в технике акватинты (см. *Гравюра*). Мастерски скомпанованная, острая и выразительная по рисунку, эта гравюра ярко характеризует нравы и быт того времени. В неопубликованных рисунках и акварелях на темы из жизни преимущественно крепостных



К. Гампельн. Екатерингофское гулянье (часть гравюры). 1825.

крестьян Г. порой достигает реалистич. раскрытия социальных противоречий крепостного строя.

Лит.: Коростин А., Начало литографии в России. 1816—1818, М., 1943 (гл. 9).

ГАМРЕКЕ́ЛИ, Давид Александрович (р. 1911) — советский певец (баритон). Народный артист Грузинской ССР, заслуженный деятель искусств РСФСР. Учился в Тбилисской консерватории у Е. А. Вронского. С 1935 был солистом Тбилисского государственного театра оперы и балета им. З. П. Палиашвили. На Всесоюзном конкурсе вокалистов (1939) был удостоен 2-й премии. С 1944 — солист Государственного академического Большого театра СССР. Г. исполнил ряд главных баритоновых партий в операх грузинских («Даиси», «Абесалом и Этери» З. Палиашвили, «Коварная Дареджан» М. Баланчивадзе), русских (П. Чайковский, Н. Римский-Корсаков) и западноевропейских композиторов. За участие в кинокартине «Щит Джургая» удостоен в 1950 Сталинской премии. Награждён 2 орденами Трудового Красного Знамени и орденом Знак Почёта.

ГАМРЕКЕ́ЛИ, Ираклий Ильич (1894—1943) — советский театральный художник. Заслуженный деятель искусств Грузинской ССР. Член ВКП(б) с 1939. Учился в Академии художеств (1922—24) в Тифлисе, где с середины 20-х гг. до конца жизни работал главным художником Театра им. Руставели. В первый период творчество Г. испытало вредное воздействие экспрессионизма, а также футуризма и конструктивизма. Однако и в ранних постановках уже проявлялось большое дарование, декоративное чутьё, богатство творческой фантазии Г. В дальнейшем, работая над пьесами, посвящёнными героико-революционной и патриотич. тематике, стремясь создать художественное оформление, способствующее наиболее полному и впечатляющему раскрытию темы и героич. образов, Г. преодолел формалистич. влияния и создал ряд подлинно реалистич. спектаклей: «Из искры...» Ш. Н. Дадиани (1937—38), «Человек с ружьём» Н. Ф. Погодина (1938—39), «Богдан Хмельницкий» А. Е. Корнейчука (1940—1941), «Георгий Саакадзе» С. И. Шаншиашвили (1940—1941) и мн. др. Награждён орденом Знак Почёта.

ГАМСАХУ́РДИА, Константин Семёнович (р. 1891) — грузинский советский писатель. Действительный член Академии наук Грузинской ССР. С 1912 учился в Германии. Печататься начал с 1914. Первые новеллы и романы Г. («Встреча с мертвецом», 1924, «Порцелан», 1924, «Табу», 1928, «Улыбка Диониса», 1933)

отражают буржуазно-декадентские взгляды автора, выступавшего в 20-х гг. с эстетскими теоретич. декларациями. В романе «Похищение луны» (3 тт., 1935—36, рус. пер. 1936) — о советской действительности, также заметно сильное влияние буржуазной, антиреалистич. литературы. Историч. роман Г. «Десница великого мастера» (1939, рус. пер. 1943) повествует о Грузии времён царя Георгия I (1-я половина 11 в.). В трилогии «Давид Строитель» (вышли 2 кн., 1942—48, рус. пер. 1945—49) Г. воскрешает первые годы правления грузинского царя Давида (конец 11 и 1-я четверть 12 вв.), даёт колоритные сцены и эпизоды борьбы его с феодалами. Однако Г. не смог воспроизвести картину подлинной социально-политич. жизни Грузии 11 в. Идеализируя феодально-дворянское прошлое Грузии, утверждая мнимое единение царя с народом, писатель не показал этого народа и его культуры; в романе уделено чрезмерное внимание описанию пышных дворцовых церемоний, придворных интриг и т. п. Язык историч. произведений Г. насыщен архаизмами. Г. «упорно старается заставить советских людей заговорить языком раннего средневековья, приправленным западноевропейскими варваризмами» [Чаркviани К., ...Отчётный доклад на XX Тбилисской городской партийной конференции, 1951, стр. 59]. Стремление Г. к овладению методом социалистического реализма проявилось в его работе над романом о И. В. Сталине— «Вождь». Первая часть, о детских и юношеских годах И. В. Сталина, вышла в 1939. Г. перевёл на грузинский язык «Божественную комедию» А. Данте.

Соч. Г.: გამსახურდია კონსტანტინე, თხზულებათა კრებული, ტ. 1—2, თბილისი, 1947—48; ბელადი, წ. 1, თბილისი, 1939.

В рус. пер.: Собрание сочинений, т. 2, Тбилиси, 1947; Давид Строитель, кн. 1—2, Тбилиси, 1946—49.

Лит.: Гольцев В., О советском историческом романе и романе К. Гамсахурдиа, «Дружба народов», 1950, № 1; Антоновская А., Эпоха в кривом зеркале, «Новый мир», 1950, № 7.

ბენაშვილი დ., ხელოვნების საკითხები, თბილისი, 1944; გაწერელია ა., ლიტერატურული ნარკვევები, თბილისი, 1948; რადიანი შ., კონსტანტინე გამსახურდიას შემოქმედება, „მნათობი", თბილისი, 1948, № 5.

ГАМСУН, Кнут (псевдоним Педерсена; р. 1859) — норвежский реакционный писатель. Переменил множество профессий. Побывал в Европе и Америке. Печататься начал в 1876. На протяжении всего жизненного пути и в особенности в последний период показал себя крайним индивидуалистом и врагом народа. Уже в первом романе «Голод» (1890), с натуралистической рельефностью изображавшем физические страдания голодающего человека, Г. совершенно игнорировал вопрос о социальной несправедливости и общественных причинах, порождающих голод. В последующих натуралистических и импрессионистских романах: «Мистерии» (1892), «Пан» (1894), «Виктория» (1898), Г. ещё более углубляется в рассмотрение физиологич. и психологич. проблем, делая центром внимания сексуальные отношения, к-рые он извращает, показывая их как вечную борьбу полов. Герои этих романов, приводившие в восхищение буржуазных декадентов, являются крайними индивидуалистами.

Творчество Г. приняло воинствующий реакционный характер, когда он обратился к социально-политич. темам. В драматич. трилогии «У врат царства» (1895), «Игра жизни» (1896) и «Вечерняя заря» (1898) Г. в духе Ф. Ницше прославляет войну, взывает к приходу «сильного террориста» для «истребления рабочих». Эти человеконенавистнич. идеи характерны для главного героя трилогии — учёного Ивара Карено, к-рый изображён как «новатор». Антидемократическая направленность творчества Г. всё более углублялась в последующих романах: «Бенони» (1908), «Роза» (1908), «Местечко Сегельфосс» (1915) и др.

В произведениях, написанных после первой мировой войны и Великой Октябрьской социалистической революции, Г. переходит к воинствующей защите капитализма — «Соки земли» (1917), «Бродяга» (1927), «Август» (1930) и др. Извращение действительности в этих книгах привело к подчёркиванию всего грубого и биологического. Об антихудожественных тенденциях творчества Г. писал еще Плеханов: «антипролетарская тенденция современных „героических" мещан сильно вредит интересам искусства» (Плеханов Г. В., Искусство и литература, 1948, стр. 834). В годы второй мировой войны Г. был фашистом-квислинговцем. После освобождения страны от немецкой оккупации Г. был привлечён к суду за антинациональное поведение и приговорён к конфискации всего состояния. В последней книге «На заросших тропинках» (1949) Г. остаётся на крайне реакционных позициях.

Лит.: Плеханов Г. В., Сын доктора Стокмана, в его кн.: Искусство и литература, М., 1948.

ГАН (Гэньхэ) — река на С.-В. Китая, во Внутренней Монголии, правый приток р. Аргуни. Длина ок. 300 *км*. Истоки в сев. части Большого Хингана. Сплавная. Впервые район Г. был исследован П. А. Кропоткиным в 1864.

ГАН, Альберт (р. 1886) — немецкий банкир, буржуазный вульгарный экономист. Один из авторов т. н. теории производительной силы кредита и кредитной теории конъюнктуры. Буржуазно-апологетич. «теория капиталотворческой роли кредита и банков», согласно к-рой капиталы якобы создаются кредитной экспансией банков, имеет своей целью скрыть установленный марксизмом факт образования капиталов путём накопления прибавочной стоимости, создаваемой трудом рабочего класса. Буржуазная «теория» первенства кредита над производством проповедует возможность создания с помощью кредита «планового» и «бескризисного» капитализма. В действительности же кредитная экспансия банков не только не может преодолеть кризисов, но в конечном счёте содействует усилению кризисов перепроизводства. «Кредитная теория конъюнктуры» Г. — один из многочисленных рецептов «лечения» капитализма, выдвигаемых буржуазными экономистами и неизменно терпящих провал. «Чтобы уничтожить кризисы, надо уничтожить капитализм» (Сталин И. В., Соч., т. 12, стр. 245). Практич. назначение и классовый смысл «кредитной теории конъюнктуры» состоит в наступлении на жизненный уровень трудящихся с помощью инфляции, создаваемой кредитной экспансией, в снижении реальной заработной платы рабочих для увеличения капиталистич. прибылей. Выдуманные Г. «теории» использовались немецко-фашистскими экономистами и распространяются современными английскими и американскими буржуазными экономистами.

ГАН, Отто (р. 1879) — немецкий физик и радиохимик. Основные работы Г. посвящены исследованию *радиоактивности* (см.). Открыл ряд *изотопов* (см.) радиоактивных элементов: радиоторий, ионий (который независимо от него открыл и американец Болтвуд), мезоторий, уран и новый радиоактивный элемент — протактиний (совместно с Л. Мейтнер). На примере урана впервые обнаружил явление изомерии (см. *Изомерия атомных ядер*) у естественно-радиоактивных элементов. Г. применил радиоактивные методы для изучения возраста геологич. пород и

процессов образования кристаллов. В 1939 Г. совместно с Ф. Штрасманом открыл деление атомных ядер урана под действием нейтронов (см. *Цепные реакции*).

Соч. Г. в рус. пер.: Радиоактивность и история земли, М.—Л., 1933; Прикладная радиохимия, Л.—М., 1947.
Лит.: Кюри М., Радиоактивность, пер. с франц., М.—Л., 1947; Бреслер С. Е., Радиоактивные элементы, Л.—М., 1947; Шпольский Э. В., Атомная физика, т. 2, 2 изд., М.—Л., 1950.

ГАН, Эдуард (1856—1928) — немецкий буржуазный этнограф и географ. Наиболее интересны его работы по истории земледелия и скотоводства: «Домашние животные и их отношение к хозяйству человека» (1896), «Возраст хозяйственной культуры человечества» (1905), «От мотыги к плугу» (1914). Заслуга Г. в том, что он опроверг старую, упрощённую схему трёх универсальных ступеней развития хозяйства (охота, скотоводство, земледелие) и доказал, что *скотоводство далеко не всегда предшествовало* земледелию, что примитивное («мотыжное», по его терминологии) земледелие древнее, чем скотоводство, и распространено гораздо шире. Но его собственное объяснение возникновения скотоводства, а также «плужного» земледелия — идеалистично и глубоко ошибочно: Г. считал, что в том и другом случаях главную роль играли религиозные мотивы. Другим коренным недостатком была его приверженность идеям панвавилонизма, выводившего всю культуру современного человечества из одного центра — Древней Вавилонии.

ГА́НА — район в Чехословакии, расположенный по верхнему течению р. Моравы (от Кромержижа до Оломоуца) и по её *притоку — р. Ган, гл. обр. в Оломоуцкой области.* Г. — житница Моравии. Мягкий климат (средняя температура января —3°, июля до +19°, осадков ок. 750 *мм*), плодородные черноземные почвы. Возделываются: сахарная свёкла, пшеница, экспортный «ганацкий» сорт ячменя (на солод), хмель, овощи. Развито скотоводство. На базе с.-х. продукции выросла пищевая пром-сть: сахароваренная, пивоваренная, винокуренная, консервная и др. Главные города: Оломоуц, Кромержиж, Пршеров и Простейов.

ГА́НАКИ — этнографическая группа *чехов* (см.) Моравии, сложившаяся в средние века и сохранившая до настоящего времени нек-рые диалектологич. *и этнографич. особенности, в частности очень* красочный и оригинальный праздничный народный костюм. Наименование Г. получили по р. Ган, в долине к-рой они живут.

ГАНА́ПАТИ (1925—49) — видный революционный профсоюзный деятель Малайи, мужественный борец за освобождение своей родины от японских оккупантов. Член коммунистической партии. Председатель Всемалайской федерации профсоюзов (ВФП) со дня её основания в феврале 1946 до роспуска британскими империалистами в июне 1948. После перехода ВФП на нелегальное положение Г. стал одним из руководителей партизанского движения против английских поработителей. 1 марта 1949 *больной Г. был арестован британскими властями,* к-рые приговорили его к смертной казни через повешение. 4 мая 1949, несмотря на решительные протесты широких общественных кругов Малайи, Индии и Китая, Г. был повешен в тюрьме Куала-Лумпур. Перед казнью он заявил: «Я верю в коммунизм как в единственное средство, при помощи которого рабочий класс может получить свои права».

ГАНГ — река на юге Азии. Берёт начало в Гималаях; протекает по наиболее населённым областям Индии и Пакистана; впадает в Бенгальский залив. Длина 2 700 *км*, площадь бассейна 1 060 000 *км*² (без *Брамапутры*, см.); среднегодовой расход воды ок. 600 *км*³. По своей водоносности Г. приблизительно равен Брамапутре, уступая в этом отношении из всех рек земного шара лишь Амазонке, Конго и Янцзыцзян. Образуется слиянием рр. Багирати и Алакнанда, берущих начало на выс. 4 500 *м* и текущих по узким ущельям. Ниже слияния этих рек, у посёлка Део-Прайяг, река получает название Г. Несколько южнее, прорезая самую юж. цепь Сиваликских гор, Г. выходит близ г. Хардвара на аллювиальную Индо-Гангскую низменность, течёт на Ю.-В. и на всём протяжении имеет характер спокойной и полноводной реки с очень малым падением (на участке от г. Аллахабада до устья 9 *см* на 1 *км*). Ниже Аллахабада река направляется на В., а ниже г. Багалпура — на Ю.-В., сохраняя в общем это направление до впадения в Бенгальский залив.



Река Ганг у г. Хардвара.

Г. принимает множество притоков. Крупнейший из них р. Джамна (или Джумна) начинается в Гималаях, невдалеке от истоков Г., течёт на протяжении 1300 *км* почти параллельно Г., соединяясь с ним у Аллахабада. Пространство между обеими реками носит название Доаб, что значит Двуречье. Доаб — одна из наиболее населённых областей Индии; орошается *многочисленными каналами, проведёнными из* Г. и Джамны. Другой крупный правый приток Г. — р. Сон, текущая с Деканского плоскогорья. Остальные крупные притоки впадают в Г. слева: рр. Рамганга, Гумти, Гандак, Коси (берут начало в Гималаях) и р. Гогра (берёт начало в Тибете).

Г. образует обширную дельту, начинающуюся в 500 *км* от океана. Из множества рукавов дельты главными являются Мегна, образующий её вост. границу, и Хугли, образующий её зап. границу. Оба оканчиваются эстуариями. Мегна принимает в себя Брамапутру. Площадь дельты ок. 44 000 *км*², вместе с дельтой Брамапутры — ок. 80 000 *км*². Северная часть дельты плодородна и густо населена; южная, *приморская, называемая* Сундарбан, представляет болотистые джунгли площадью ок. 14 500 *км*². Название происходит от растущего здесь дерева «сундри», твёрдая древесина к-рого используется в судостроении. Количество воды, протекающей в год через все рукава дельты Г., — ок. 1 200 *км*³. Г. выносит ежегодно в Бенгальский залив ок. 200 млн. *м*³ наносов, чем и обусловлена мутность воды залива; в 100 *км* от берега вода залива еще содержит заметное количество речной мути. Продолжением Г. в Бенгальском заливе является глубокая (до 1000 *м*)

подводная долина, прослеживающаяся более чем на 150 *км*. Предполагают, что эта долина представляла нормальное речное русло до конца третичного периода, когда опускание суши, продолжающееся и теперь, привело к образованию Бенгальского залива. Для Г. и его притоков характерны частые



В дельте р. Ганга.

изменения русла; особенно значительны эти изменения в нижнем течении. Около 200 лет назад Брамапутра впадала непосредственно в Бенгальский залив, в эстуарий Мегны; р. Тиста, бывший приток Г., впадает теперь в Брамапутру; в 5 в. рр. Сон и Гогра впадали в Г. у г. Патны, ныне они сливаются с Г. почти в 100 *км* выше Патны.

Обилие воды Г. обусловлено большим количеством осадков, выпадающих в его бассейне: в среднем 1000—1500 *мм* в год. Особенно много осадков — более 2000 *мм* — выпадает на юж. склоне Гималаев, где собирают воду истоки Г. и его наиболее многоводные притоки. Уровень воды в реке заметно повышается с мая, когда начинается таяние снегов и ледников в Гималаях. Наибольший подъём воды происходит во время летних муссонных дождей (июль—сентябрь). У Бенареса в сухое время года (зимой) ширина реки 435 *м*, глубина 10—12 *м*; летом ширина Г. достигает здесь 900—950 *м*, а глубина 18—20 *м*.

Г. имеет крупное экономич. значение. По его течению расположены наиболее многолюдные провинции Индии — Уттар Прадеш (Соединённые Провинции), Бихар, Зап. Бенгалия, а также провинция Пакистана — Вост. Бенгалия. Судоходен на всём протяжении от Хардвара до впадения в море. На его берегах находятся древнейшие центры индийской культуры — Аллахабад, Бенарес, *Патна* (см.), на берегах его притока Джамны — *Агра* (см.), столица Индии *Дели* (см.), в бассейне Г. расположены также такие важные торгово-промышленные центры, как *Калькутта*, *Каппур* (см.). Начиная с выхода на равнину Г. и его притоки используются для ирригации. Однако удельный вес орошаемой площади невелик, и население долины Г. (св. 120 млн. чел.) часто страдает от неурожая. Большие возможности для дальнейшего ирригационного строительства не используются в силу многовекового господства англ. колонизаторов, к-рые в значительной мере подорвали старые системы орошения, а также вследствие господства феодальных пережитков в деревне. Многочисленные каналы, сооружённые в дельте Г. для мелиоративных целей, находятся б. ч. в запущенном состоянии. Значительные участки прежде культурной площади заболачиваются или разрушаются во время паводков. Транспортное значение реки, особенно в среднем течении, вследствие конкуренции железных дорог относительно невелико, но в районе дельты многие каналы и рукава продолжают играть важную роль в переброске с.-х. продукции; по главному зап. рукаву — Хугли — ходят до Калькутты океанские суда. Использование Г. для производства электроэнергии незначительно.

Лит.: Рябчиков А. М., Природа Индии, М., 1950; Chhibber H. L., India, p. 1, Benares, 1945.

ГА́НГЛИЙ (нервный узел) — скопление нервных клеток, волокон и сопровождающей их ткани — глии. Г. имеются у многих беспозвоночных — турбеллярий, кольчатых червей, ракообразных, насекомых, у всех позвоночных животных и у человека. Располагаются Г. по ходу нервных стволов; имеют округлую, овальную, иногда неправильную форму, окружены соединительнотканной капсулой, от к-рой внутрь Г. проникают пучки соединительной ткани, образуя его строму. В последней располагаются нервные клетки различной величины и формы, нервные волокна и кровеносные капилляры. Нервные волокна или проходят мимо Г., или прерываются на клетках, образуя *синапсы* (см.). Различают соматические и вегетативные Г. Соматические Г. содержат чувствительные — рецепторные клетки; вегетативные Г. имеют двигательные клетки. У беспозвоночных Г. являются главными координирующими центрами и несут функцию центральной нервной системы.

ГАНГПУ́Р — княжество в Индии, включённое в провинцию Орисса. Площадь 6415 *км*². Население 398 тыс. чел. (1941), ория и другие племена; по религиозному признаку: индусов — 95 тыс. чел., исповедующих различные племенные культы — 298 тыс. чел. Г. — отсталый аграрный район с господством феодальных отношений. В более глухих районах сохранились значительные родовые пережитки. Основные культуры — рис, кукуруза. До сих пор еще значительно распространены лесосечное земледелие в джунглях и сбор дикорастущих плодов. Производится шеллак. На территории Г. — богатые каменноугольные и железорудные месторождения, частично эксплуатируемые английскими и индийскими капиталистами. Перед второй мировой войной в Г. произошло крупное крестьянское восстание, в подавлении к-рого приняли участие вызванные князем Г. англ. войска.

ГАНГРЕ́НА (греч. γάγγραινα) — омертвение какого-либо участка ткани, органа или части тела в пределах живого организма. По течению и форме различают Г. сухую и влажную. Г. с у х а я развивается при условии быстрого обеднения ткани влагой, вследствие прекращения притока крови и испарения тканевой жидкости в данном участке. Г. в л а ж н а я образуется в условиях медленного развития процесса при наличии значительного количества тканевой влаги. В зависимости от причин возникновения и вида Г. наблюдаются микроскопич. изменения, происходящие в омертвевших тканях: ядра клеток пропадают, в одних случаях (при сухой Г.) происходит свёртывание протоплазмы клеток, в других — разжижение и растворение её; в дальнейшем пропадает всякая структура ткани (подробнее см. *Некроз*).

Омертвение может протекать без воздействия микроорганизмов (т. н. асептическая Г.); в результате образуется мумификация органа (напр. конечности). Иногда же в тканях развиваются гнилостные процессы (септическая, гнилостная Г.). При сухой, асептич. Г. поражённая часть уменьшается в объёме,

как бы ссыхается и приобретает тёмнобурый или чёрный цвет. Влажная Г. характеризуется увеличением объёма поражённого органа, причём ткани его оказываются сильно отёчными, буровато-серого цвета. При гнилостном, септич. характере влажной Г. ткани превращаются в мягкую массу грязнозелёного цвета, издающую гнилостный запах; в дальнейшем происходит разжижение, распад таких тканей. Химически в гангренозных тканях можно открыть различные производные гемоглобина, лейцин, тирозин, жирные кислоты и другие продукты распада тканей. Если на границе поражённого участка в здоровой ткани развивается интенсивное воспаление и здоровая ткань б. или м. быстро отграничивается от омертвевшей барьером грануляций — т. н. демаркационным поясом (см. *Воспаление*), препятствующим дальнейшему распространению омертвения, то омертвевшая ткань или разжижается и постепенно рассасывается, или, отграниченная грануляциями от здоровой ткани, в конце концов отпадает, оставляя на своём месте гранулирующую поверхность, заживающую рубцом. Если же реакция окружающей ткани вялая и не даёт развития грануляционного барьера, то происходит распространение процесса, всасывание продуктов гнилостного распада и поступление в кровяное русло бактерий — развивается тяжёлая интоксикация или общее заражение организма — *сепсис* (см.), кончающееся часто смертью.

Г. наступает вследствие нарушения питания тканей, вызываемого различными причинами: механическими, химическими, физическими, в большинстве же случаев — вследствие расстройства кровообращения в определённом участке организма на почве нервно-трофич. нарушений. К механич. причинам относятся длительное давление на ткани, вызывающее в них прекращение кровообращения вследствие сдавления кровеносных сосудов (напр. пролежень у ослабленных больных), и травмы (удар, ранение), вызывающие внезапное прекращение кровообращения в данном участке (происходит размозжение и некроз ткани). Химич. причины заключаются в действии нек-рых веществ (крепкие кислоты и щёлочи, мышьяк, фосфор, токсивы бактерий), убивающих ткани. Физич. причины — температурные влияния (нагревание выше +50° и охлаждение ниже —20° являются предельными для жизнедеятельности тканей), а также действие различных излучений (лучи Рентгена, радия и др.). Г. может развиться в любой ткани и органе; чаще же Г. бывает на участке, менее снабжённом кровеносными сосудами, т. е. на периферии (конечности). Ткани организма различно относятся к расстройству в них кровообращения: кости, хрящи, сухожилия выдерживают полное прекращение притока крови дольше, чем мышцы, нервы, ткань внутренних органов; клетки центральной нервной системы погибают очень быстро (через несколько часов).

Г. на почве расстройства кровообращения зависит от различных причин, причём происхождение Г. в нек-рых случаях, напр. при т. н. самопроизвольной Г. (см. *Эндоартериит облитерирующий*), еще не выяснено. Г. от закупорки просвета артериального сосуда может возникнуть от занесения с током крови эмбола (см. *Эмболия*), что наблюдается при поражениях сердца, после инфекционных болезней, операции, или вследствие образования *тромба* (см.) в сосудах и последующего прекращения кровообращения на периферии. При этих условиях Г. наступает тем скорей, чем меньше имеется времени и возможностей для развития окольного кровообращения. Далее, Г. развивается как следствие хронич. заболеваний сосудов, сопровождаемых сужением их и изменением внутренней оболочки (см. *Артериосклероз*). Г. возникает при разнообразных страданиях нервной системы, как центральной, так и периферической, вследствие нервно-трофич. нарушений, спазмов сосудов, сосудодвигательных расстройств, понижения сопротивляемости к инфекции, потери чувствительности и других причин, обусловленных этими страданиями; внешними благоприятствующими развитию Г. моментами в этих случаях являются давление, лёгкие повреждения кожи и пр. Так, при поражениях головного и спинного мозга нередко возникает быстро развивающееся омертвение ткани (т. н. острый пролежень) от сравнительно лёгкого и кратковременного давления; при заболеваниях и повреждениях спинного мозга возникают язвенные процессы на стопе (так наз. прободающая язва стопы); нередко Г. развивается при диабете (сахарная болезнь) вследствие большей восприимчивости больных диабетом к гнойной и гнилостной инфекции и наличия у них обычно атеросклероза.

Патогенез Г. не может найти объяснения в механич. толковании местного процесса вне учения И. П. Павлова и его школы о ведущей роли центральной нервной системы (коры головного мозга) в развитии патологич. процесса. С особой очевидностью роль нервно-трофич. фактора представляется в тех формах Г., к-рые непосредственно связаны с поражениями нервной системы (пролежни, трофич. язвы и др.) или с органическими, или функциональными поражениями сосудистой системы (Г. при тромбозе сосудов, атеросклерозе, вазомоторных расстройствах и др.). Развитие демаркационной линии, отграничение процесса всецело зависят от состояния нервнососудистого аппарата.

Л е ч е н и е. Прежде во всех случаях Г. лечение заключалось только в удалении поражённых тканей, на конечностях — в ампутации. С развитием хирургии был предложен ряд способов лечения не угрожающих жизни Г. (асептической, сухой), которые в общем сводились к созданию улучшенных условий кровообращения: удаление сгустка из сосуда, образование соустия между артерией и веной, перевязка вены для повышения давления в артериальных капиллярах и для развития коллатерального (окольного) кровообращения, чему способствуют тепловые процедуры, гимнастика сосудов (шотландский душ), понижение вязкости и свёртываемости крови вливаниями растворов различных солей. При Г. с гнилостным распадом тканей стремятся по возможности влажную Г. перевести в сухую: в ранних стадиях делают широкие разрезы, удаляют омертвевшие ткани с одновременным применением высушивающих средств, напр. квасцов, и сильно дезинфицирующих веществ (иодоформ), назначают сульфонамиды, пенициллин; в случаях быстро развивающейся Г. с бурными общими явлениями или при неуспешности консервативных способов лечения производится ампутация поражённого органа.

У ж и в о т н ы х Г. возникает при отравлении спорыньёй (токсическая сухая Г.); иногда сухая Г. наблюдается в результате продолжительного лежания животных, особенно истощённых, на твёрдом полу (см. *Пролежень*). Обычно поражаются сухой Г. хвост, пальцы, ушные раковины, у птиц — гребешок и серёжки. Развитие влажной Г. наблюдается при длительной перетяжке эластической трубкой или кольцевидным инородным телом полового члена, конечности, соска вымени, при сдавливании кишки

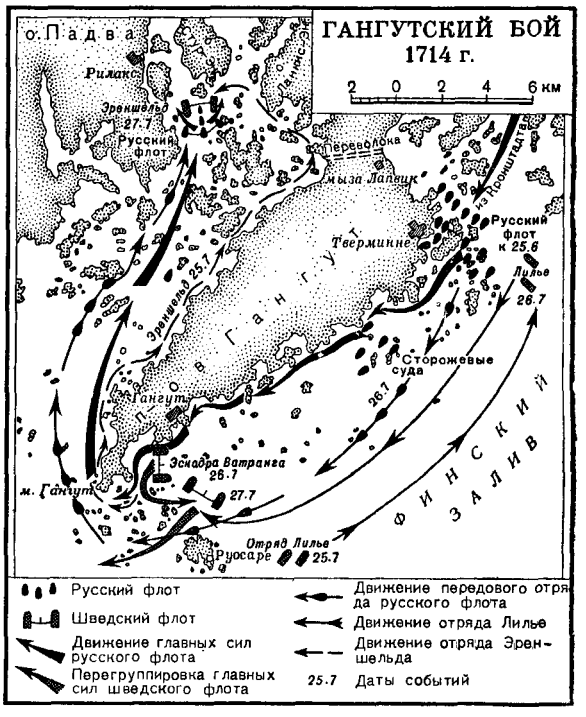
в грыжевом мешке, в результате размозжения тканей при ушибах и ранениях, кроме того, при отморожении. Влажная Г. часто вызывает смерть животного. Лечение Г. в основном оперативное — удаление омертвевшей ткани, органа.

Лит.: Пирогов Н., Госпитальное омертвение или госпитальная нечистота ран. Gangraena nosocomialis, в его кн.: Начала общей военно-полевой хирургии, ч. 1, 2 изд., М.—Л., 1941; Абрикосов А. И., Основы патологической анатомии, М., 1948; Руфанов И. Г., Учебник общей хирургии, М., 1948; Оливков Б. М., Общая хирургия, М., 1949.

ГАНГРЕНО́ЗНЫЙ МОКРЕ́Ц ЛОШАДЕ́Й (некробациллёз, гангренозный дерматит) — инфекционное заболевание, характеризующееся омертвением (влажным) кожи (см. *Мокрец*).

ГА́НГСТЕРЫ — бандиты, участники бандитских шаек в США. Г. широко используются американскими монополиями в своих реакционных целях. Гангстеризм получил особое распространение с конца 19 в. в связи со вступлением США в период империализма и усилением реакции. Отдельные банды Г. образовали объединения, наиболее известные центры к-рых находятся в Чикаго, Нью-Йорке, Детройте, Канзас-Сити. В предприятиях Г. участвуют крупные финансисты, промышленники и буржуазные политич. деятели США. Деятельность Г. — бизнес, составная часть ограбления трудящихся масс капиталистич. монополиями. Г. организуют торговлю наркотиками и спиртными напитками, создают публичные дома, облагают поборами мелких торговцев и предпринимателей. Монополисты и политич. дельцы, «боссы» (см. «*Босс*») используют Г. для подавления забастовок, борьбы с движением трудящихся масс, для расправы с прогрессивными деятелями, давления на избирателей, для всякого рода жульнических и преступных дел. Гангстеризм составляет неотъемлемую часть т. н. «американского образа жизни». Процветающий под покровительством правящих кругов гангстеризм — одно из свидетельств загнивания капиталистич. системы и растущей фашизации США.

ГА́НГУТСКИЙ БОЙ 1714 — морской бой у полуострова Гангут (Ханко) между русским и шведским флотами во время *Северной войны 1700—21* (см.). Чтобы окончательно утвердиться на Балтийском море, Пётр I решил изгнать шведов из Финляндии совместными действиями сухопутной армии и флота. Попытка, сделанная в 1713, была неудачна: мешала сильная гангутская позиция шведского линейного флота. В 1714 русскому галерному флоту была поставлена задача пройти к Або-Аландским шхерам и высадить войска для усиления русского гарнизона в Або (ок. 100 *км* севернее Гангута). Флотилия — 99 галер и скампавей (малая галера), имея 15 000 чел. десантных войск, вышедшая 9 мая 1714 под командой генерал-адмирала Ф. М. Апраксина из Кронштадта, 25 июня подошла к п-ову Гангут и вынуждена была остановиться у Тверминне. Дальнейший путь к Або был преграждён сильным шведским флотом (16 линейных кораблей и 12 более мелких судов) вице-адмирала Ватранга, занявшим позицию у самого мыса. 20 июля на галерный флот прибыл Пётр I, к-рый приказал в самом узком месте перешейка (2500 *м*) соорудить переволоку. Узнав об этом, Ватранг выслал к конечному пункту предполагаемой переволоки отряд судов контр-адмирала Эреншельда (18-пушечный фрегат «Элефанд», 6 галер и 3 шхербота). Для атаки главных сил русского флота в бухту Тверминне была направлена эскадра контр-адмирала Лилье (8 линейных кораблей, 1 фрегат, 2 бомбардирских судна). Остальная часть шведского флота (7 линейных кораблей, 2 фрегата) осталась на прежнем месте. Таким образом, Ватранг расчленил свои силы, чем не замедлил воспользоваться Пётр I. Отказавшись от переволоки галер через перешеек, он решил использовать наступивший штиль, чтобы прорваться гребными судами мимо больших парусных кораблей шведов, беспомощно стоявших в условиях безветрия. Рано утром 26 июля 35 скампавей 2 отрядами по распоряжению Петра I вышли из шхер на вёслах и, держась вне выстрелов, без потерь обошли место стоянки судов Ватранга. Шведы не смогли помешать прорыву. Прорвавшиеся русские суда блокировали отряд Эреншельда у Рилакс-фиорда. Отряд Лилье был срочно возвращён Ватрангом обратно к Гангуту, где шведы оттянули линию своих кораблей от берега, чтобы предупредить дальнейший обход русских с моря. Воспользовавшись свободным проходом у самого берега, Апраксин, по приказу Петра I, осуществил утром 27 июля смелый манёвр, прорвавшись главными силами (64 скампавеи) к своему авангарду у Рилакс-фиорда. В 14 часов 27 июля начался Г. б.: 23 скампавеи русского авангарда атаковали блокированный отряд Эреншельда (см. схему). Надеясь на подход главных сил своего флота, шведы оказали упорное сопротивление, но после 3-й атаки сдались. Сражение закончилось к 17 часам. Противник потерял убитыми 361 чел., ранеными 350 чел.; 237 чел. во главе с Эреншельдом были взяты в плен; 10 судов с 116 пушками достались как трофеи. Русские потеряли 127 чел. убитыми и 342 ранеными. Шведский флот 28 июля оставил позиции у Гангута и ушёл к Аландским о-вам.



Г. б. имел крупнейшее значение для дальнейшего хода войны со шведами. Он обеспечил русским овладение всей Финляндией и создал благоприятные условия для перенесения военных действий на территорию Швеции. Это была первая крупная победа молодого русского флота над сильнейшим в то



Гангутский бой 1714. Разгром шведского отряда Эреншельда (старинная гравюра).

время шведским флотом. Русские моряки показали высокие боевые качества. В память победы при Гангуте была учреждена медаль, а на берегу у Рилакс-фиорда поставлен памятник погибшим в Г. б.

Лит.: Новиков Н. В., Гангут. Кампания 1713 и 1714 гг., М., 1944; Боевая летопись русского флота, под ред. Н. В. Новикова, М., 1948 (стр. 54—59); Тельпуховский Б. С., Северная война 1700—1721, М., 1946; Материалы для истории Гангутской операции, вып. 1—4, П., 1914—18.

ГАНДА́К — название нескольких рек в Индии и Непале: 1) Река в Непале и Индии, левый приток Ганга. Начинается в Гималаях, по выходе из гор течёт по низменности, впадает в Ганг против г. Патны. Длина ок. 700 *км*; очень многоводна. Для защиты от наводнений русло ограждено дамбами. Г. имеет большое ирригационное значение. 2) Г., или Бурхи (старый), — левый приток Ганга в Непале и Индии, впадает в Ганг ниже предыдущего. 3) Г. (Малый) — левый приток р. Гогры (бассейн Ганга) в Индии.

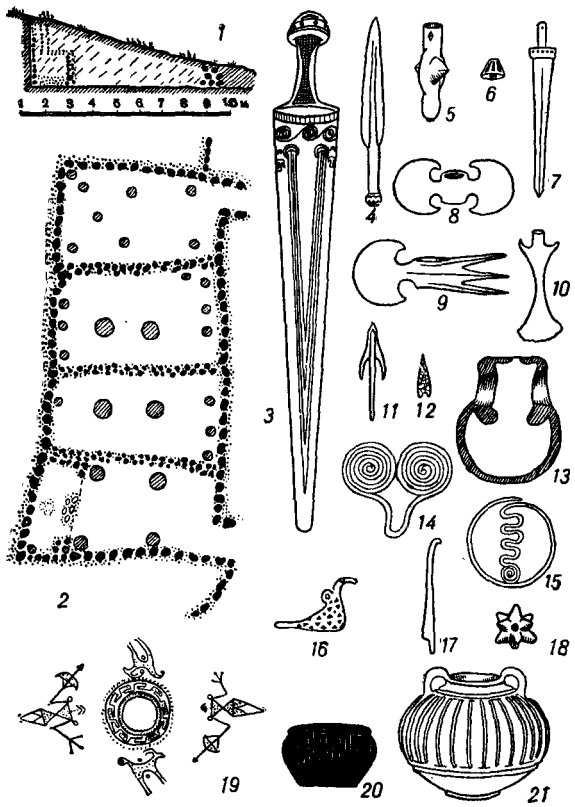
ГАНДАМА́КСКИЙ ДОГОВО́Р (1879) — кабальный договор, навязанный Англией Афганистану в ходе англо-афганской войны 1878—80. Подписан 26 мая 1879 эмиром Якуб-ханом и представителем Англии Каваньяри. Г. д. превращал Афганистан в зависимое от Англии государство. Статья 3 Г. д. устанавливала англ. контроль над внешней политикой Афганистана. Эмир обязывался «вести свои сношения с иностранными государствами, соображаясь с мнениями и желаниями английского правительства», лишался права объявлять войну и заключать мир без ведома и согласия Англии. Статья 4 Г. д. предусматривала открытие в Кабуле англ. резидентства. Статья 8 Г. д. предоставляла англичанам право построить и эксплуатировать телеграфную линию от индийской границы к Кабулу. Согласно статье 9 Г. д. к Англии переходили округа Курам, Пишин и Сиби с чисто афганским населением. Присоединение этих округов отдавало в руки англичан важнейшие горные проходы, ведшие из Индии в Афганистан. Г. д. и наглое поведение англ. колонизаторов вызвали народное восстание, в результате к-рого в сентябре 1879 в Кабуле был уничтожен весь состав англ. резидентства. Англичане вновь вторглись в страну. Начавшийся 2-й этап англо-афганской войны (см. *Англо-афганские войны*) закончился весной 1880 соглашением между эмиром *Абдуррахманом* (см.) и англичанами, по к-рому последние сохранили контроль над внешней политикой Афганистана, удержали захваченные территории, но были вынуждены отказаться от назначения резидента в Кабул и от прямого вмешательства во внутренние дела страны.

ГА́НДЕР, Владимир Александрович (1864—1939) — выдающийся представитель советской тифлопедагогики (теории воспитания и обучения слепых). С 1888 по 1918 работал педагогом в средних учебных заведениях, инспектором народных училищ, заведующим училищем для слепых. С 1918 по 1939 был заведующим школой для слепых, методистом Наркомпроса РСФСР по обучению слепых, профессором и заведующим кафедрой тифлопедагогики во 2-м Московском ун-те и Московском педагогич. ин-те имени В. И. Ленина. Основная работа Г.: «Первоначальное воспитание и обучение слепых детей» (1934).

ГАНДЖА́ — древний город в Сев. Азербайджане. После присоединения к России в 1804 город был переименован в Елисаветполь. После

Великой Октябрьской социалистической революции снова стал называться Г.; с 1935 переименован в *Кировабад* (см.), по имени выдающегося деятеля большевистской партии и Советского государства — С. М. Кирова.

ГАНДЖА́-КАРАБА́ХСКАЯ КУЛЬТУ́РА (или ходжалы-кедабекская) — археологическая культура скотоводческо-земледельческого населения Азербайджана эпохи поздней бронзы и раннего железа (конец 2-го — начало 1-го тысячелетий



Ганджа-карабахская культура: *1* и *2* — разрез помещения с печью и план многокамерного дома из раскопок в Ханларе; *3* — *11* и *14*—*18* — изделия из бронзы: *3*—меч; *4* — копьё; *5* — подток копья; *6* и *7* — кинжал с ажурной головкой; *8* — двойная секира; *9* — секира с шипами на обухе; *10* — тесло; *11* — наконечник стрелы; *12* — наконечник стрелы из обсидиана; *13* — разъёмная литейная форма из песчаника для отливки бронзовой секиры; *14* — пряжка; *15* — височное кольцо; *16* — подвеска; *17* — вож; *18* — навершие булавы; *19* — пиктографический рисунок вокруг горла сосуда; *20* — сосуд с узором, инкрустированным белой пастой; *21* — чёрный полированный сосуд.

до н. э.). Впервые обнаружена в 90-х гг. 19 в. Э. Реслером и А. А. Ивановским при раскопках могильников (каменные ящики) и подкурганных погребений. Изучалась советскими археологами И. М. Джафар-Заде, С. М. Казиевым и Я. И. Гуммелем. Последвими открыты и исследованы поселения, представляющие собой отдельные усадьбы с прямоугольными однокамерными и многокамерными землянками. Основой хозяйства были скотоводство и земледелие. Из домашних ремёсл были развиты гончарство, ткачество и особенно металлообработка. Бронзовое производство было освоено ва богатейших меднорудных ископаемых в районе Ганджа — Карабах (Кедабек, бассейн р. Тертера) и привозном олове. Характерно литьё художественной бронзы в твёрдых формах и по восковым моделям (ажурные рукояти мечей, кинжалов, навершия и украшения). На позднем этапе для изготовления оружия использовалось железо.

Широкий ассортимент боевого и парадного оружия свидетельствует о выделении племенной знати и частых войнах. Находки трофейного характера (бусины с именем ассирийского царя Ададнирари и др.) указывают на вооружённые столкновения с далёкими странами. Накопление богатств родовой знатью (погребения с богатым инвентарём и золотыми изделиями) и захоронение умерщвлённых военноплепных в могилах родоплеменных вождей свидетельствуют о распаде родового строя и зарождении рабовладельческих отношений. Общность материальной культуры многих районов Азербайджана (Ганджа, Карабах, Мингечаур и др.) этого периода ярко проявляется в типологич. единстве керамических и бронзовых изделий.

Лит.: Раскопки Э. Реслера, в кн.: Отчеты Археологической комиссии за 1894—1904, М., 1896—1907; Материалы по археологии Кавказа, вып. 6 — Ивановский А. А., По Закавказью. Археологические наблюдения и исследования 1893, 1894 и 1896 гг., М., 1911; Гуммель Я. И., Археологические очерки. (Сб. статей), Баку, 1940; Казиев С. М., Археологические памятники Мингечаура, как исторический источник для изучения истории Азербайджана, «Известия Акад. Наук Азербайджанской ССР», 1950, № 7.

ГАНДЖЕВИ, Низами — великий азербайджавский поэт и мыслитель 12 в., родом из г. Ганджи (см. *Низами*).

ГАНДЖИ́НСКОЕ ХА́НСТВО — феодальное княжество Азербайджана 18 в. в долине р. Куры. В Г. х. власть, земля и поливная вода концентрировались в руках феодалов: ханов, беков, агаларов. Различные прослойки феодально зависимого, крепостного крестьянства (райяты, ранджбары и др.) испытывали на себе тяжёлый феодальный гнёт. В с. х-ве Г. х. было развито хлебопашество, скотоводство, садоводство и шелководство. В ремесленной промышленности преобладало изготовление шёлковых тканей. Через Г. х. проходил важнейший для Закавказья 18 в. торговый путь; крепость Ганджа — столица Г. х. — была значительной военной цитаделью в долине Куры. Острые классовые противоречия и вражеские нашествия ослабляли политические и военные силы Г. х. Персидские войска, вторгшиеся в 1795 в Закавказье, вынудили Джавад-хана Ганджинского покориться Персии. Изгнание персов русскими войсками (1804) и овладение ими крепостью Ганджа положили конец проперсидской политике Джавад-хана; Г. х. было ликвидировано. Ганджа была переименована в Елисаветполь (ныне — *Кировабад*, см.).

Лит.: История Азербайджана. (Краткий очерк), Баку, 1941; Петрушевский И. П., Очерки по истории феодальных отношений в Азербайджане и Армении в XVI—нач. XIX вв., Л., 1949.

ГАНДЗА́К (Газака) — город древней *Атропатены* (см.) в районе озера Урмия. В Г. находился один из самых крупных храмов позднего *зороастризма* (см.) — маздаизма (религия огнепоклонников). Вероятно, именно в Г. в первые века нашей эры были кодифицированы религиозные догматы и предания, к-рые позже стали известны под именем *Авесты* (см.). В начале 7 в. в Г. было ок. 3 тыс. построек. В 622, во время войны сасанидского Ирана с Византийской империей, Г. был разрушен византийцами.

Лит.: Бартольд В. В., Иран. Исторический обзор, Ташкент, 1926; История Азербайджана. (Краткий очерк), Баку, 1941.

ГАНДЗАСА́Р — средневековый армянский монастырь, расположенный близ с. Ванк Нагорно-Карабахской автономной обл., на территории Азербайджанской ССР (в древнем Агванке). Сохранились по-

стройки 13 в.: крестово-купольный храм (1216—38), притвор-*жаматун* (см.) (1260—66), службы и ограда. В убранстве богато декорированных сооружений (разнообразный геометрич. орнамент, барельефы с композициями на библейские темы, изображения животных) заметно сильное влияние светского искусства. Памятники Г. богаты армянскими надписями на камнях.

Лит.: Бакрадзе Д., Кавказ в древних памятниках христианства, Тифлис, [б. г.].

Ա. Խ. Տեր-Ղևոնդյան

ГА́НДИ, Манек (р. 1895) — прогрессивный профсоюзный деятель Индии, член коммунистической партии. Будучи членом Рабочего комитета прогрессивного профессионального центра Индии—Всеиндийского конгресса профсоюзов (ВИКП), Г. проводил большую организационную и пропагандистскую работу. С 1947 Г. — редактор ежемесячного *бюллетеня* ВИКП «*Тред-юнион рекорд*».

16 мая 1949 индийское правительство, стремясь сорвать назначенную в Бомбее на 28—30 мая 1949 сессию 23-го конгресса ВИКП, арестовало Г. Несмотря на неоднократные протесты со стороны ВИКП и других национальных профсоюзных центров, а также Всемирной федерации профсоюзов, Г. (по данным 1951) находится в заключении.

ГА́НДИ, Мохандас Кармчанд (1869—1948) — индийский политический деятель, автор реакционной политической доктрины, т. н. *гандизма* (см.). Г. — гуджаратец по национальности, индус по религии, выходец из торгово-ростовщич. касты бания. Принадлежал к среде состоятельной гуджаратской интеллигенции, тесно связанной с кругами национальной буржуазии и феодалами; его отец был министром в княжестве Раджкот. Г. *получил юридич.* образование в Англии, откуда в 1891 вернулся в Индию. После непродолжительного занятия адвокатурой в Бомбее Г. отправился в Юж. Африку, где с 1893 по 1914 служил юрисконсультом крупной индийской торговой фирмы. В Юж. Африке проживало тогда ок. 150 тыс. индийцев, подвергавшихся расовой дискриминации и жестоко эксплуатировавшихся бурскими и англ. помещиками и капиталистами. Возглавив движение своих соотечественников, Г. приложил все усилия к тому, чтобы увести их борьбу в русло петиционных кампаний и мирного протеста, решительно отвергая совместные действия индийцев с другими угнетёнными национальностями Юж. Африки и с рабочими европейцами, навязывая движению религиозную идеологию вместо революционной программы. В годы, предшествовавшие первой мировой войне, когда борьба индийцев в Юж. Африке особенно усилилась, Г. выдвинул программу т. н. пассивного сопротивления, к-рую он понимал как мирное убеждение властей, *совершенно исключая из неё* революционное насилие. Осуждая насилие, Г. тем не менее встал на сторону британского империализма, когда последний развязал грабительскую войну против буров. В 1906 Г. вновь помог англ. империалистам, организовав и возглавив индийский санитарный отряд, обслуживавший англ. войска, вторгшиеся в страну зулусов и покорившие её *огнём и мечом. За услуги, оказанные* англ. империализму, Г. был дважды награждён англ. правительством медалями.

В 1914 Г. вернулся на родину. В годы первой мировой войны Г. попрежнему поддерживал британский империализм. Он помогал англичанам набирать рекрутов-индийцев, призывал народ жертвовать деньги на нужды империалистич. войны. В то же время Г. вёл агитацию за расширение политич. прав индийской крупной буржуазии и помещиков. Роль Г. в развитии национально-освободительного движения отражала предательскую позицию крупной индийской буржуазии и либеральных помещиков. *Они блокировались с империалистами* против народа, видели главного врага в собственном народе и в то же время стремились использовать национально-освободительное движение, чтобы добиться уступок у империалистов. В период подъёма национально-освободительного движения 1919—22 Г. стал признанным вождём партии индийских капиталистов и либеральных помещиков — Национального конгресса; *он стремился расширить* массовую опору Конгресса, ставя своей задачей подчинить народное движение буржуазно-помещичьему руководству и навязать массам религиозную идеологию ненасилия и отрицания классовой борьбы. Когда движение начало перерастать в революцию, Г. предал народ и помог империалистам подавить восстание. Так поступил Г. и во время революционного подъёма 1929—32. Г. искусно играл на религиозных предрассудках масс, всячески идеализировал кастово-сословный строй средневековой Индии и призывал вернуться к нему. В личной жизни Г. подражал аскетам. На словах Г. осуждал крупных капиталистов и колониальную политику Англии, демагогически выдавал себя за сторонника независимости Индии и противника англичан. Всё это обеспечивало популярность Г. в массах крестьянства, мелкой буржуазии и среди отсталых слоёв пролетариата. Англ. империалисты использовали Г. и его влияние среди народных масс в своих целях. И. В. Сталин в политическом отчёте Центрального Комитета XVI *съезду* ВКП(б) (июнь 1930), говоря о нарастании революционного движения в странах Востока, указывал: «Господа буржуа рассчитывают залить эти страны кровью и опереться на полицейские штыки, призвав на помощь людей вроде Ганди» (Соч., т. 12, стр. 252).

В годы второй мировой войны Г. объявил единственным *средством борьбы против фашистских* агрессоров т. н. ненасильственное сопротивление и выступил с планом умиротворения Японии. Он стоял на этих позициях и после нападения гитлеровской Германии на СССР.

В августе 1942, когда руководство Конгресса, пытаясь использовать военную обстановку с целью давления на Англию и получения уступок для эксплуататорских классов Индии, *угрожало начать* кампанию «гражданского неповиновения», Г. в числе других лидеров Конгресса был посажен в тюрьму, где оставался до 1944.

После второй мировой войны, в условиях нового подъёма антиимпериалистич. борьбы, Г. использовал своё влияние для подавления движения. Под влиянием агитации Г. и его соратников в феврале 1946 капитулировали *восставшие индийские* моряки. Г. был одним из инициаторов сговора руководства Конгресса с англ. империализмом в 1947, приведшего к разделу страны на доминионы — Индию и Пакистан. 30 янв. 1948 Г. был убит членом полуфашистской организации Хинду Махасабха, оппозиционной верхушки Конгресса.

ГАНДИ́ЗМ—реакционная политическая доктрина *Ганди* (см.), облечённая в форму религиозно-этического учения, ставшая в период подъёма антиимпериалистич. движения в Индии официальной идеологией Национального конгресса — партии индийской соглашательской буржуазии и либеральных

помещиков. До первой мировой войны руководство Конгресса, добиваясь от англ. империализма допущения индийских капиталистов и помещиков к управлению Индией, повышения таможенных тарифов на англ. импорт и т. п., избегало апеллировать к массам и ограничивалось петициями, переговорами, посылкой делегаций в Англию и т. д.

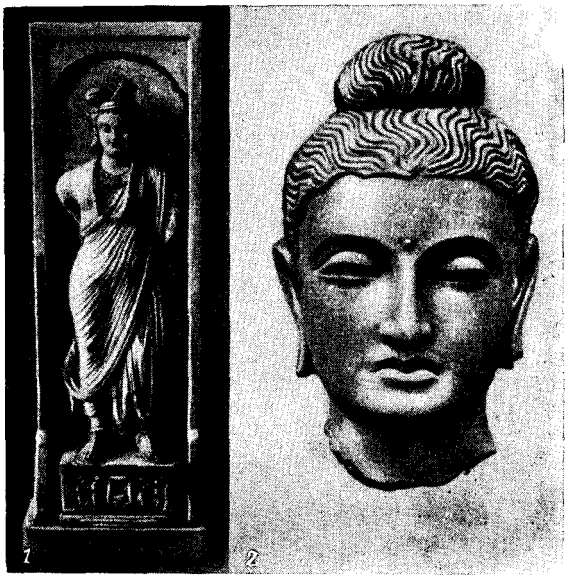
Первая мировая война усилила недовольство рабочих и крестьян Индии англ. господством. Победа Великой Октябрьской социалистической революции оказала огромное влияние на Индию и дала толчок развитию антиимпериалистич. движения. Массы выдвинули требование полной независимости Индии. Всё активнее начинает выступать на арене политич. борьбы рабочий класс. В стране создались объективные условия для гегемонии пролетариата в национально-освободительном движении. С другой стороны, в период войны индийская буржуазия несколько укрепила свои экономич. позиции. В этих условиях буржуазно-помещичье руководство Конгресса стремилось не допустить перерастания массового движения в антиимпериалистическую и антифеодальную революцию. Оставаясь враждебным народу, оно встало на путь использования движения для давления на англ. правительство, добиваясь от последнего уступок. Г. стал тем идеологич. оружием крупной индийской буржуазии, тесно связанной с феодальным землевладением и ростовщичеством, к-рое должно было обеспечить достижение этих целей.

Основные черты Г.: 1) Пропаганда мира между классами. Г. утверждает, что капиталисты являются опекунами рабочих, а помещики — опекунами крестьян; рабочие и крестьяне не должны посягать на их собственность и должны подчиняться им. Г. проповедует разрешение конфликтов между классами мирным путём. 2) Резкое осуждение активной революционной борьбы трудящихся против эксплуататоров, против империалистич. угнетения. Насилие масс над угнетателями Г. признаёт высшим грехом, не осуждая, однако, насилия эксплуататоров над эксплуатируемыми, угнетателей над угнетёнными. Г. провозглашает отказ от борьбы против феодальных порядков, против ростовщичества, против помещичьего землевладения. 3) Использование массового движения для организации бойкота иностранных товаров, правительственных учреждений, учебных заведений, проведения мирных демонстраций (харталов) и, в исключительных случаях, отказа от платежа налогов. Такая борьба признаётся справедливой (сатьяграха). 4) Широкое использование религиозных предрассудков, пропаганда индуистского догмата о безусловном подчинении «низших» «высшим», а также догмата о «греховности» попыток насильственного изменения установленных якобы божественной волей порядков и признание кастового строя (см. *Касты*). 5) Демагогич. осуждение промышленности, основанной на применении машин, призывы возвратиться к прядильному колесу (чаркха) и к старым патриархальным отношениям. Реакционный буржуазно-помещичий блок, вставший в Индии у власти в 1947, широко использует Г. в целях идеологич. разоружения масс. Проповедуя Г., индийские капиталисты и помещики широко применяют политику террора против народных масс, борющихся за подлинную национальную независимость и за социальное раскрепощение народов Индии.

Лит.: Дьяков А. М., Национальный вопрос и английский империализм в Индии, М., 1948; Датт Р. П., Индия сегодня, пер. с англ., М., 1948.

ГАНДИКА́П — 1) Соревнование, при к-ром слабейшему противнику (если силы состязающихся явно неравны) предоставляется известное преимущество в условиях, в целях уравновешивания шансов на успех. 2) Скачки и бега, в к-рых участвуют лошади разных возрастов и достоинств.

ГАНДХА́РСКОЕ ИСКУ́ССТВО — условное название одного из крупнейших направлений в искусстве Сев. Индии периода, когда она входила в Кушанское (см. *Кушаны*) государство (1—3 вв.). Наиболее значительные скульптурные памятники Г. и., преимущественно буддийские по сюжетам, были найдены в конце 19 в. на территории Гандхары.



Гандхарское искусство: *1* — статуя божества (Бодисатва). Камень. 1—2 вв.; *2* — голова Будды. Камень. 1 в.

Это направление возникло во время проникновения в Сев. Индию среднеазиатских племён и образования Кушанского государства (1 в.). Сложность его состава определила двойственный характер художественного стиля: образы главных буддийских божеств даются идеализированно, изображения же низших божеств и светских лиц — реалистично. В целом Г. и. обслуживало верхушку общества и было средством пропаганды буддийского культа. Оно имело определяющее значение в выработке основного круга образов буддийских божеств. В формировании Г. и. решающую роль сыграли художественные традиции народов Сев. Индии и Средней Азии, а также творческая переработка отдельных мотивов и технич. приёмов искусства Переднего Востока. Близкие по стилю и технике, но еще мало изученные направления существовали в кушанский период и на территории Бактрии и Согда (Таджикская ССР, Узбекская ССР и Афганистан).

Буржуазное искусствоведение, начиная с А. Фуше, считает Г. и. совокупностью западных и индийских элементов и приписывает грекам главную роль в его создании. Однако решающее значение для возникновения Г. и. имели местные художественные традиции.

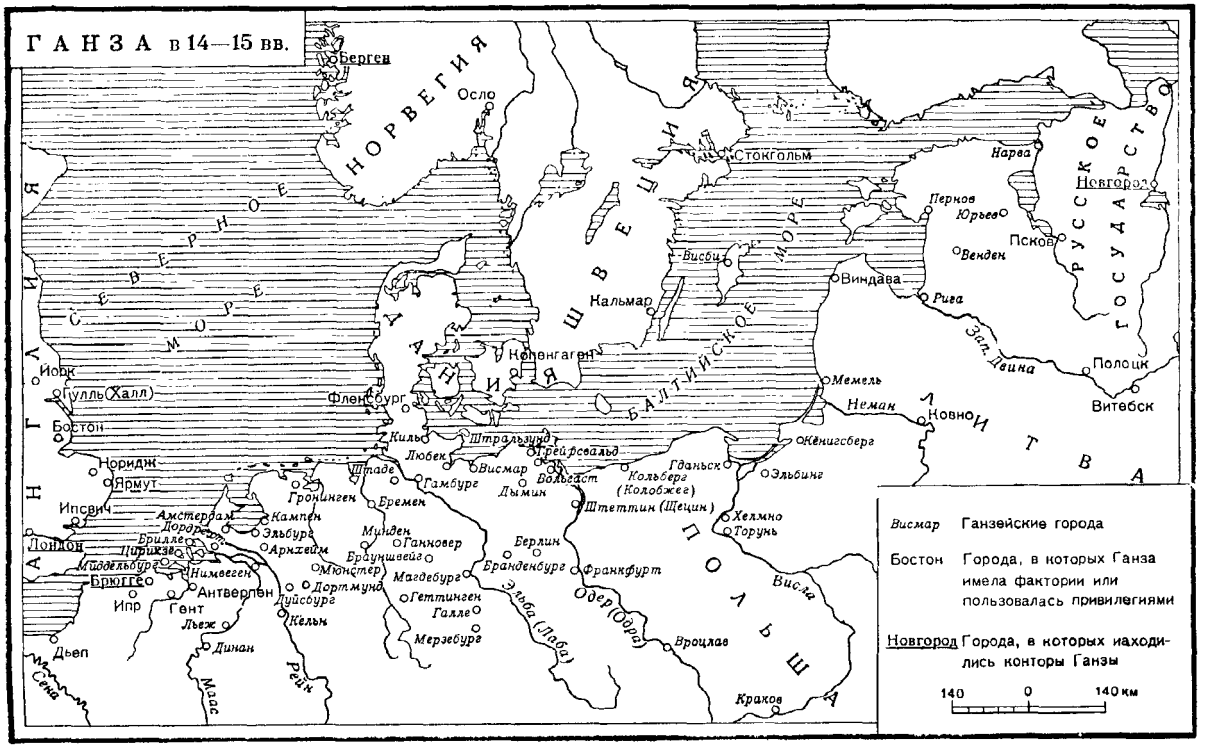
Лит.: Ольденбург С. Ф. и Е. Г., Гандхарские скульптурные памятники Государственного Эрмитажа,

«Записки коллегии востоковедов [при Азиатском музее Акад. наук СССР]», 1930, т. 5, стр. 145—86; Тюляев С. И., Архитектура Индии, М., 1939; Foucher A., L'art greco-bouddhique du Gandhâra, t. 1—2, P., 1905—22; Coomaraswamy A. K., Geschichte der indischen und indonesischen Kunst, Lpz., 1927 (имеется библиография, стр. 241—55); Bachhofer L., Frühindische Plastik, München, 1929; Buchtal G., The western aspects of Gandhâra sculptures, L., 1945.

ГАНЕМАН, Самуэль (1755—1843) — немецкий учёный, основатель гомеопатии. Окончил медицинский факультет Лейпцигского ун-та. В 1779 в г. Эрлангене получил степень доктора медицинских наук. Наблюдая действие лекарств на организм здорового человека, Г. пришёл к выводу, что лекарственные вещества вызывают в организме такие же явления, как и болезни, против к-рых эти лекарства действуют специфически (см. *Гомеопатия*). Исходя из этого, Г. выдвинул основное положение гомеопатии — «similia similibus curantur» (подобное лечится подобным). Ввиду того, что практика показала неэффективность лечения рвоты рвотными средствами и т. д., Г. в 1799 перешёл на минимальные дозы, т. н. гомеопатические. Несмотря на враждебное отношение к воззрениям Г., у него нашлись многочисленные последователи, к-рые основали ряд гомеопатических обществ в Германии и Франции, куда Г. переселился в 1830. Г. энергично выступал против излишеств современных ему аллопатич. лечебных приёмов и средств: кровопусканий, рвотных, нарывных и т. д. По своим философским воззрениям Г. был последовательный виталист; он одухотворял жизнь, болезни и даже свои «потенцированные» лекарства.

Соч. Г.: Hahnemann S., Organon der rationellen Heilkunde, Dresden, 1810; Reine Arzneimittellehre, Dresden, 1811.

ГАНЗА (от готск. Hanse и старонемецк. Hansa — *товарищество, союз*) — торговый и политический союз северонемецких городов (14—17 вв.). Уже в 10—12 вв. в областях Прибалтики существовали города и другие населённые пункты, связанные оживлёнными торговыми сношениями со всем бассейном Балтийского моря. Самыми значительными из них были крупные славянские города: Волин—у устья Одера (Одры), Новгород, Колобжег (Кольберг), Гданьск и др. Посредником в товарном обмене между бассейнами Северного и Балтийского морей являлся г. Гайтгабу (Heithabu), расположенный на юге Ютландского п-ова и населённый в значительной степени славянами. Таким образом, торговые связи и торговые пути, соединявшие Северное и Балтийское моря, были установлены усилиями гл. обр. славян и лишь в 12—13 вв., в результате немецкой агрессии, направленной в заэльбские земли, перешли в руки немцев. В начале 13 в. отдельные группы северонемецких городов приобрели торговые привилегии в других странах и основали там свои конторы [раньше всего на о-ве *Готланд* (см.) в г. Висби, откуда немецкие купцы проникли в Новгород]. В 1241 Любек и Гамбург заключили соглашение для защиты пути, соединяющего Балтийское море с Северным. В 1256 было образовано первое объединение группы приморских городов — Любека, Гамбурга, Люнебурга, Висмара, Ростока. Вся система торговых сношений опиралась на З. на Брюгге — крупнейший торговый центр 12—15 вв., на В. — на Новгород, в центре — на Любек, место скрещения путей, ведущих в Германию. Крупные ганзейские конторы имелись также в Лондоне и Бергене (Норвегия). Ганзейские города были торговыми посредниками между востоком, западом и севером Европы. Основными предметами ввоза с В. были хлеб, меха, воск, шкуры, кожа, сало, лён; с З. — сукна, полотна; со Скандинавского п-ова — сельдь и треска. Единый союз ганзейских городов — Гамбурга, Бремена, Кёльна,



Гданьска (Данцига), Риги и др. (общее число ганзейских городов доходило до 60—70) с Любеком во главе — образовался в 1356—72 — в период, когда торговая деятельность немецких купцов во Фландрии, Дании и Норвегии была ограничена. Первый общий съезд городов (1367) оформил возникновение ганзейского союза. В ганзейских городах, экономич. жизнь к-рых основывалась гл. обр. на торговле, власть находилась в руках купеческого патрициата. Союз имел своей целью не только монополизацию торговли с заграницей, но и охрану господства патрицианской верхушки; большой ганзейский статут 1418 предусматривал меры борьбы с социальными движениями внутри городов. Г. превратилась в независимый политич. организм, являвшийся одной из составных частей Германской империи. Её могущество проявилось в войне с Данией (1367—70), закончившейся полной победой Г. (см. *Штральзундский мир 1370*). Это — период наибольшего расцвета Г. Упадок её начался уже с середины 15 в. В городах Г. вспыхивали восстания цеховых ремесленников. Между отдельными членами её усилилось соперничество, что позволило окрепшим территориальным князьям Германии подчинить ганзейские города, в результате чего ослабели связи между городами разных областей. Рост промышленности и торговли в Англии и Нидерландах дал последним перевес над Г. В конце 15 в., в период складывания централизованного Русского государства, после взятия Иваном III Новгорода (1478), из него были изгнаны ганзейские купцы. Открытие Америки и торгового пути в Индию, перемещение центров мировой торговли на Атлантический океан нанесли Г. окончательный удар. Последний съезд ганзейских городов состоялся в 1669.

Лит.: Арциховский А. В., Раскопки на Славне в Новгороде, в кн.: Материалы и исследования по археологии древнерусских городов, т. 1, под ред. Н. Н. Воронина, М.—Л., 1949; его же, Раскопки восточной части Дворища в Новгороде, там же; Hansisches Urkundenbuch, Bd 1—11, Halle — München, 1876—1916; Hanserezesse, Abt. 1—3, Lpz. — München, 1870—1913 (многотомн. изд.); Łęga W., Kultura pomorza we wczesnem średniowieczu na podstawie wykopalisk, Toruń, 1930; Daenell E., Die Blütezeit der deutschen Hanse, Bd 1—2, B., 1905—1906; Schäfer D., Die deutsche Hanse, 2 Aufl., Bielefeld, 1914 (Monographien zur Weltgeschichte, № 19).

ГАНЗЕМАН, Давид Юстус (1790—1864) — прусский политический деятель, один из лидеров рейнской крупной буржуазии в период революции 1848—49 в Германии. Сторонник объединения Германии под верховенством Пруссии. Министр финансов в либерально-буржуазном правительстве Кампгаузена (март — июнь 1848), а несколько позже (июль — сентябрь 1848) — глава министерства. Из страха перед революционным пролетариатом и в целях спасения королевской власти проводил политику сотрудничества с юнкерской реакцией. Вскоре после поражения революции 1848—49 в Германии Г. отошёл от активной политич. деятельности, но продолжал играть крупную роль в финансовых кругах.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 6—7, М.—Л., 1930 (см. указатель имён).

ГА́НЗЕН, Петер Андреас (1795—1874) — немецкий астроном и геодезист. Принимал участие в градусных измерениях в Гольштейне. С 1825—директор обсерватории в Зеберге, с 1857 по 1874 — директор обсерватории в Готе. Крупной заслугой Г. является разработка теории движения Луны, содержащаяся в двух его трудах: «Новые основы для исследования истинной орбиты, описываемой Луной» (1838) и «Изложение теоретического определения возмущений, используемых в таблицах Луны» (1862—64). Практические результаты своих исследований в этой области Г. изложил в форме обширных таблиц движения Луны, изданных в 1857 английским адмиралтейством. Точность их была столь велика, что разногласия между ними и наблюдениями за 1750 — 1850 в редких случаях достигают 2″. Таблицы Г. применялись для определения положений Луны во всех астрономич. ежегодниках вплоть до начала 20 в. Кроме того, Г. разработал теорию солнечных затмений и написал ряд работ по теории возмущений больших и малых планет и комет (см. *Небесная механика*), по теории гелиометра, экваториала и пассажного инструмента (см. *Астрономические инструменты*), по геодезии и по теории вероятностей.

Соч. Г.: Hansen P. A., Untersuchungen über die gegenseitigen Stöhrungen des Jupiters und Saturns, B., 1831; Fundamenta nova investigationis orbitae verae quam Luna perlustrat, Gothae, 1838; Tables de la Lune, Londres, 1857; Theorie der Sonnenfinsternisse und verwandter Erscheinungen, Lpz., 1858; Auseinandersetzung einer zweckmässigen Methode zur Berechnung der absoluten Stöhrungen der kleinen Planeten, Abhg 1—3, Lpz., 1856—59; Darlegung der theoretischen Berechnung der in den Mondtafeln angewandten Stöhrungen, Abhg 1—2, Lpz., 1862—64.

ГАНИВЕ́Т, Гарсиа Анхель (1865—98) — реакционный испанский философ и писатель, сочинения к-рого стали одним из идейных источников испанского декаданса. В его главном философском сочинении «Свод испанских идей» (1897) содержится реакционная критика современной цивилизации и крупной индустрии, утверждаются мистика и католицизм. Идеализация патриархальных отношений сказалась в романах Г. «Овладение королевством Майи последним испанским завоевателем благочестивым Сидом» (1897) и «Приключения неутомимого созидателя благочестивого Сида» (1898).

После смерти Г. в 1904 была опубликована его мистич. драма «Скульптор своей души».

ГАНИМЕ́Д — в греческой мифологии прекрасный юноша, к-рого похитил Зевс и сделал своим виночерпием.

ГАНИМЕ́Д — 1) Первый по величине и четвёртый по расстоянию от планеты спутник Юпитера, открытый в 1610 итальянским астрономом Галилеем (см. *Спутники планет*). 2) Малая планета № 1036, открытая в 1924 германским астрономом Бааде. Орбита её, обладающая значительным эксцентриситетом, заходит внутрь орбиты Марса. Находясь в перигелии, Г. может приближаться к Земле на расстояние до 34 млн. *км*, т. е. значительно ближе Марса.

ГА́НКА, Вацлав (1791—1861) — чешский писатель, учёный, деятель буржуазно-национального движения. Автор первых славянских грамматик на чешском языке — польской, русской и чешской. Им издан ряд сборников русских, польских и сербских народных песен на чешском языке, «Слово о полку Игореве», а также многочисленные произведения древнечешской литературы. Г. — организатор научных и культурных связей с русским и другими славянскими народами. Его подражания фольклору были восторженно приняты современниками, и многие из стихов Г. стали народными песнями. В патриотич. целях Г. мастерски подделал древнечешские эпич. и лирич. песни в двух якобы открытых им поэтич. сборниках — «Краледворская рукопись» (1819) и «Зеленогорская рукопись» (1820). На основе использования историко-летописного и легендарного материала обе «рукописи» воспроизводили в формах народной поэзии чешскую национальную старину с её битвами за свободу родной земли и подвигами народных героев. Всем своим содержанием эти «рукописи» противостояли реакционно-националистич. политике Габсбургов, проводивших насильственную германизацию чехов. В течение полу-

столетия их считали подлинными. Разгоревшаяся вокруг них литературная борьба способствовала росту национального самосознания чехов и развитию чешской филологии.

Соч. Г.: Hanka V., Písně, Praha, 1819; Pravopis český, Praha, 1817; Starobylá skládánie, díl 1—6, 5 vyd., Praha, 1851.

Лит.: Кораблев В. Н., Вячеслав Ганка и его «Краледворская рукопись», «Известия Акад. наук СССР. Отд. общественных наук», 1932, № 6; Пыпин А. Н. и Спасович В. Д., История славянских литератур, т. 2, СПБ, 1881; Machal J., Slovanské literatury, díl 2, Praha, 1925; Jakubec J., Dějiny literatury české, [díl] 2, Praha, 1934.

ГА́НКЕЛЬ, Герман (1839 — 1873) — немецкий математик, профессор; работал в городах Эрлангене и Тюбингене. Ему принадлежит ряд формул теории *цилиндрических функций* (см.). Раннюю теорию функций действительного переменного Г., отправляясь от работ Б. *Римана* (см.), дополнил т. н. принципом сгущения особенностей, позволяющим от функций, обладающих особенностями поведения в изолированных точках, переходить к функциям, имеющим те же особенности поведения на всюду плотном множестве точек. Исследования Г. по основаниям арифметики содействовали развитию учения о *кватернионах* (см.) и общих гиперкомплексных числовых системах (см. *Гиперкомплексные числа*). Г. принадлежат также работы по истории античной и средневековой математики.

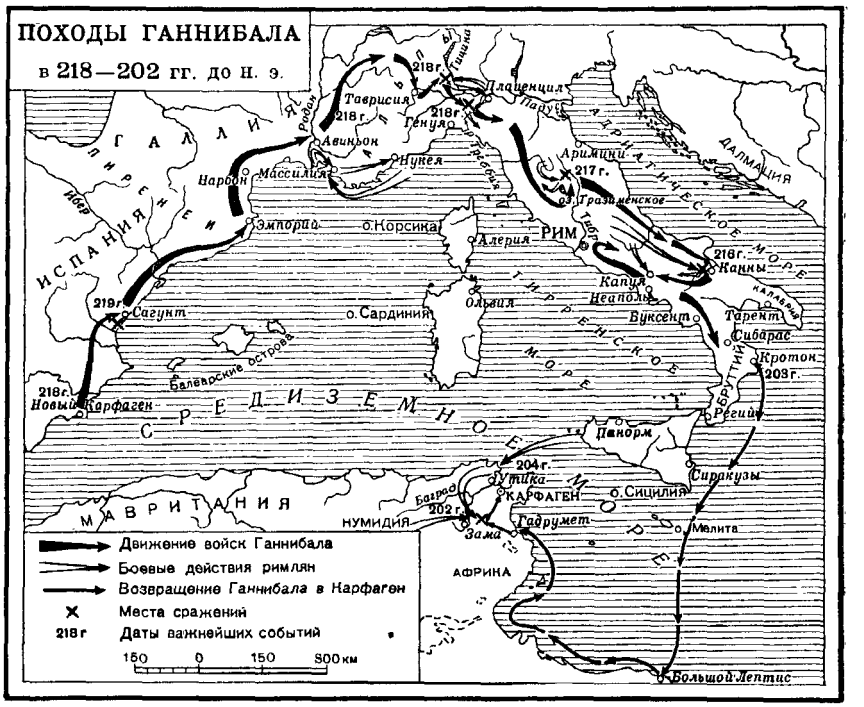
Соч. Г.: Hankel H., Theorie der complexen Zahlensysteme, Lpz., 1869; Untersuchungen über unendlich oft oszillierenden und unstetigen Funktionen, Tübingen, 1870; Zur Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter, Lpz., 1874.

ГАНН, Юлиус (1839—1921) — австрийский метеоролог, один из основателей Австрийского метеорологического общества (1863) и его журнала «Метеорологический вестник». В 1873—1910 Г. — профессор Венского ун-та, а с 1877 по 1897—директор австрийского метеорологического ин-та. Г. описал явление фена — сухого горячего ветра в горных областях, и создал т. н. динамическую теорию циклонов, объясняющую их возникновение взаимодействием двух противоположных потоков воздуха (см. *Циклон*). Много лет посвятил изучению климатов земного шара, написал классическое руководство по климатологии.

Соч. Г.: Hann J., Handbuch der Klimatologie, 4 Aufl., Stuttgart, 1932; Lehrbuch der Meteorologie, 5 Aufl., Lpz., 1940; Die Erde als Ganzes, Lpz. [u. a.], 1896; в рус. пер. — Общее землеведение, СПБ, 1902 (совм. с Э. Брюкнером).

ГА́ННЕМАН, Адриан (род. ок. 1601 — ум. 1671)— голландский живописец-портретист. Учился у А. Равестейна и Д. Мейтенса. Годы 1623—37 провёл в Англии, затем работал в Гааге, при дворе штатгальтера. Г. — автор изящных парадных, блестящих по мастерству исполнения, портретов (писал преимущественно портреты представителей голландского дворянства). Г. тщательно изучал Ван-Дейка и подражал ему в поисках утончённо-аристократич. образа. Главные работы: портреты принца Вильгельма II Оранского, главы бюргерской партии Яна де Витта, физика Гюйгенса и др. В СССР работы Г. представлены в Москве, в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, и в Ленинграде, в Гос. Эрмитаже.

ГАННИБА́Л (Аннибал) (ок. 247—183 до н. э.) — выдающийся карфагенский полководец, сын *Гамилькара* (см.) Барки. В 221 до н. э. Г. принял командование карфагенскими войсками, действовавшими в Испании. При подготовке 2-й Пунической войны 218—201 до н. э. Г. разработал план вторжения через Альпы на Апеннинский п-ов с целью нанести поражение Риму. Чтобы опередить римлян, готовившихся вести войну в Африке и Испании, Г. весной 218 до н. э. совершил переход со 100-тысячным войском из Испании в Италию через Пиренеи и Альпы, вторгся в Цизальпинскую Галлию и Этрурию, где в сражениях на р. Тицине, р. Треббии и у *Тразименского озера* (см.) нанёс поражения римским легионам, расчистив себе путь в глубь Апеннинского п-ова. Действия Г. в этот период отличались широким использованием манёвра войск с выходом во фланг и тыл противника, внезапностью действий, умелым использованием местности, преимуществ своей конницы и применением тактики засад. Римский диктатор Квинт Фабий Максим составил план ведения войны с Г., рассчитанный на истощение противника в чужой стране. Эта оборонительная тактика не получила, однако, одобрения у демократических слоёв населения. В 216 до н. э. Г. вновь разбил римлян в сражении при *Каннах* (см.), где осуществил блестящий тактический манёвр на окружение и уничтожение крупных сил противника меньшими силами. На сторону Г. стали переходить местные племена и города Средней и Южной Италии. В 215 до н. э. он заключил договор с Филиппом V Македонским, к-рый начал войну с Римом; в 213 до н. э. против Рима выступили Сиракузы. Однако римлянам уда-



лось повести удачную борьбу в Испании: они разбили брата Ганнибала Гасдрубала, а проконсул Сципион захватил в 209 до н. э. основную карфагенскую базу — Новый Карфаген. Взятие римлянами Капуи (211 до н. э.), к-рой Г. не смог оказать помощь (хотя и пытался отвлечь внимание римских войск осадой Рима), поколебало авторитет полководца. После 15-летнего пребывания на Апеннинском п-ове Г. в 203 до н. э., в связи с угрозой Карфагену, созданной высадившимся римским десантом в Африке, был отозван для защиты Карфагена и в 202 до н. э. потерпел в битве при *Заме* (см.) поражение. Карфаген был вынужден подписать тяжёлые мирные условия. После окончания войны Г., находясь во главе Карфагена, провёл в 196 до н. э. реформы, улучшавшие финансовое положение государства, но затрагивавшие интересы крупной аристократии, к-рая донесла Риму о том, что Г. готовит новую войну против него. В 195 до н. э. Г. был вынужден покинуть родину и бежать к Сирийскому царю Антиоху III Великому. В 190 до н. э. Антиох был разбит римлянами, к-рые потребовали от него выдачи Г. Ганнибал пытался найти поддержку у вифинского царя Прусия, но тот в 183 до н. э. принял решение выдать его Риму. Узнав об этом, Г. покончил с собой, приняв яд. Г. оставил глубокий след в истории военного искусства умелой, заблаговременной и всесторонней подготовкой к войне с Римом, смелой и решительной стратегией, быстротой действий, умелым использованием местности в тактич. целях, умением использовать своё главное преимущество — первоклассную конницу, к-рая во всех сражениях Г. играла решающую роль. В войне с Римом Г. широко пользовался политич. средствами, стремясь привлечь на свою сторону подвластные Риму племена и рабов.

Лит.: Энгельс Ф., Избранные военные произведения в двух томах, т. 1, М., 1937; Машкин Н. А., История Древнего Рима, М., 1948; Ковалев С. И., История Рима, Л., 1948; Лапин Н. А., Ганнибал, М., 1939; Разин Е. А., История военного искусства с древнейших времен до первой империалистической войны 1914—1918 гг., ч. 1, М., 1940.

ГАННИБА́Л, Абрам Петрович (ок. 1697—1781) — видный военный инженер и русский государственный деятель, прадед А. С. Пушкина, увековеченный своим гениальным правнуком в неоконченном романе «Арап Петра Великого». Сын абиссинского князя, Г. мальчиком попал в качестве заложника в Константинополь и оттуда ок. 1706 был привезён в Москву. Изучил военно-инженерное дело. Участвовал в строительстве инженерных сооружений в Кронштадте. Преподавал математику и инженерное дело молодым дворянам. В 1726 написал книгу об инженерном искусстве. В 1727—37 строил в Вост. Сибири крепость Селенгинск. При Елизавете Петровне Г. сыграл большую роль в улучшении постановки в России военно-инженерного и артиллерийского дела. При Петре III был уволен в отставку. От второго брака с Христиной Региной Шеборг родился дед А. С. Пушкина — Осип Абрамович Г.

Лит.: Лонгинов М., Абрам Петрович Ганнибал, «Русский архив», 1864 (стр. 218—32); Модзалевский Б. Л., Родословная Ганнибалов, в кн.: Летопись историко-родословного общества в Москве, вып. 2, М., 1907.

ГАННИБА́Л, Иван Абрамович (1736 или 1737—1801) — русский генерал, дядя матери А. С. Пушкина. Образование Г. получил в кадетском корпусе, после окончания выпущен во флот. Служил в полевой и морской артиллерии. Участвуя во многих морских сражениях, Г. проявлял мужество, храбрость и изобретательность. В эскадре адмирала Спиридова во время похода в Архипелаг после 6-дневной бомбардировки 10 апр. 1770 штурмом овладел сильно укреплённой крепостью Наварин (см. *Наваринский бой 1770*). В Чесменском бою при потоплении турецкого флота Г. проявил высокое мастерство в управлении артиллерийским огнём. Обладая большими военными способностями, Г. быстро продвигался по службе. В 1776 он был назначен генерал-цейхмейстером (начальником всей морской артиллерии). В 1777 утверждён членом Адмиралтейств-коллегии, в 1778 — главным командиром крепости г. Херсона, к-рую он фактически построил и укрепил. 1 января 1779 произведён в генерал-поручики с сохранением должности генерал-цейхмейстера.

ГА́ННИК, или Каннык (г. рожд. неизв. — ум. 71 до н. э.), — сподвижник *Спартака* (см.), руководитель крупного отряда восставших в Италии рабов. По происхождению галл. В 71 до н. э. вместе со Спартаком стремился вывести восставших рабов из Италии на родину, во Фракию и Галлию; принимал участие в победоносных сражениях с римлянами. В конце восстания во время похода Спартака к *Брундизию* (см.) часть восставших (ок. 12 тыс. чел.) под руководством Г. и Каста отделилась от основных сил Спартака и была истреблена римскими войсками.

ГАННО́ВЕР — город в Германии на судоходной р. Лейне, вблизи пересечения её Средне-Германским каналом. 442 тыс. жит. (1950). Важный ж.-д. узел, пункт на скрещении магистралей Берлин — Рур и Гамбург — Франкфурт на Майне. Крупный промышленный центр: военные, машиностроительные и автомобильные заводы (фирмы Ганомаг и др.); предприятия химической (красочные заводы Гюнтер-Вагнер), резиновой, полиграфической и других отраслей промышленности. Высшее техническое училище.

До 1945 Г. был центром прусской провинции Ганновер; с 1946 британские оккупационные власти сделали его центром сформированной ими земли Нижняя Саксония. Трудящиеся Г. ведут решительную борьбу против проводимой американо-английским империализмом политики расчленения Германии, против восстановления монополий и возрождения фашизма, за единую демократическую независимую миролюбивую Германию, за мир.

ГАННО́ВЕР — в 1866—1945 административно-территориальная единица Германии, провинция Пруссии. В 1946 британскими оккупационными властями Г. включён в состав вновь образованной земли Нижняя Саксония, в 1949 вошёл в состав т. н. западногерманского государства. Границы Г. неоднократно менялись. В 1939 он занимал 39 тыс. *км*^{2} и имел населения 3,5 млн. чел. Среди провинций Пруссии Г. занимал первое место по площади, пятое по населению и шестое по промышленной продукции. Основными городами Г. были Ганновер, Оснабрюк, Хильдесхейм, Гёттинген, Целле, Эмден.

В раннее средневековье территория Г. составляла часть Саксонии, а после её раздела (1181) осталась за герцогом Саксонским, как часть области Брауншвейг, превращённой в середине 13 в. в герцогство Брауншвейгское. Город Ганновер, существовавший с 12 в., в 1636 стал резиденцией Брауншвейг-Люнебургской династии Вельфов. Постепенно само Брауншвейг-Люнебургское герцогство начало называться Г. В 1692 герцог Ганноверский получил от германского императора титул курфюрста. Курфюрст Георг Людвиг (1698—1727), будучи связан родством с английской династией Стюартов, вступил в 1714 на английский королевский престол под именем Георга I, положив начало *Ганноверской династии* (см.) английских королей. Благодаря личной унии между Англией и Г. (1714—1837) экономически отсталое курфюршество Г. заняло исключительное

политич. положение в Германской империи. Обладавие Г. стало для Англии предлогом для вмешательства в германские дела. В тех случаях, — правда довольно редких, — когда династич. интересы совпадали с политикой Англии, Г. расширял свою территорию (присоединение герцогств Бремен и Верден в 1719, Вост. Фрисландии, Хильдесхейма, Лингена, Липпена в 1814—15 и др.). Курфюршество управлялось наместником, назначавшимся английским королём; все высшие государственные посты занимали представители ганноверской дворянской верхушки.

Тесная связь с Англией была одной из причин вовлечения Г. в международные конфликты. Г. участвовал в *Семилетней войне 1756—63* (см.), в войнах против французской буржуазной революции конца 18 в. Во время наполеоновских войн часть Г. была присоединена к созданному Наполеоном Вестфальскому королевству, а другая — непосредственно к Французской империи. Осенью 1813 независимость Г. была восстановлена русскими войсками, изгнавшими французских оккупантов. *Венским конгрессом 1814—15* (см.) Г. был превращён в королевство. В 1866 в ходе австро-прусской войны Г. был оккупирован прусскими войсками и в сентябре 1866 объявлен прусской провинцией. Наиболее реакционные представители дворянства и духовенства создали в Г. в 1866 сепаратистскую «германскую партию правового порядка» (партию «вельфов»), усилившую свою деятельность после поражения Германии в первой мировой войне. С 1945 после разгрома Советским Союзом гитлеровской Германии Г. оккупирован англ. войсками. Английские оккупационные власти, ведущие политику расчленения Германии, поощряют деятельность бывшей партии «вельфов», к-рая является сборищем фашистских элементов. Однако реакционная политика оккупационных властей и правых партий [с.-д. партия, «немецко-ганноверская» партия (бывшая партия «вельфов»), «христианско-демократический союз» и др.] наталкивается на растущее сопротивление трудящихся, борющихся за единую демократическую независимую миролюбивую Германию, против американо-английских агрессоров. В 1950 в городе Ганновере был создан Комитет борьбы за единство Германии, объединяющий демократические силы земли Нижняя Саксония.

ГАННО́ВЕРСКАЯ ДИНА́СТИЯ — династия английских королей 1714—1901, являвшихся одновременно до 1815 курфюрстами и до 1837 королями гермавского государства *Ганновер* (см.). Ганноверский курфюрст Георг Людвиг, правнук по женской линии Якова I Стюарта, в силу акта о престолонаследии 1701, ещё более ограничившего (после буржуазной революции 17 в.) королевскую власть в Англии, получил под именем *Георга I* (см.) английский престол (1714). В связи с вступлением на престол *Виктории* (см.) личная уния англ. королей с Ганновером прекратилась, т. к., согласно порядку наследования, женщина не могла обладать короной Ганновера.

ГАННО́ВЕРСКАЯ ЛО́ШАДЬ — порода, выведенная в 18 в. в Ганновере скрещиванием местных утяжелённых лошадей с гольштинской, мекленбургской и позже с *чистокровной верховой* (см.) породами.

Тип лошадей гавноверской породы чрезвычайно разнообразен: от верховой до крупной упряжной лошади. Большая часть лошадей характеризуется крупным ростом, массивностью и костистостью, спокойным темпераментом и хорошими движениями. Промеры лошадей ганноверской породы (в *см*): высота в холке 158—169, обхват груди 183—200, обхват пясти 20,5—23,0; живой вес 550—690 *кг*. Масть преимущественно гнедая, реже рыжая и серая. В СССР имеет небольшое распространение, гл. обр. в Латвийской ССР, как сельскохозяйственная и транспортная лошадь.

ГАННО́Н — имя нескольких политических деятелей и полководцев Карфагена: 1) Г. (5 в. до н. э.), распространивший власть карфагенян на ливийские племена в 470—450 до н. э. 2) Г. (5 в. до н. э.) — мореплаватель, основавший карфагенские колонии на берегу Атлантического океана. Описал своё плавание, предпринятое ок. 470 до н. э., в «перипле» (*описании плавания*), *сохранившемся в греческом* переводе. 3) Г. Великий (4 в. до н. э.) — в 368 до н. э. вёл войну с сиракузским тираном Дионисием Старшим в Сицилии. Пытался захватить в Карфагене власть, вооружив 20000 рабов, но схваченный своими противниками, был предан мучительной смерти. 4) Г. (4 в. до н. э.), к-рый вёл войны в 310 до н. э. с сицилийским тираном Агафоклом. 5) Ганноны (3 в. до н. э.) — два полководца, возглавлявших карфагенские войска в 1-й Пунической войне (264—241 до н. э.). 6) Г. Великий (3 в. до н. э.), наместник Ливии ок. 240 до н. э.; вёл войны в Африке, захватил г. Тебессу. Неудачно воевал с восставшими против него рабами и наёмными войсками; *после поражения* карфагенян во 2-й Пунической войне был главой проримской партии.

Лит.: Машкин Н. А., Карфагенская держава до Пунических войн, «Вестник древней истории», 1948, № 4; его же, Последний век Пунического Карфагена, там же, 1949, № 2.

ГА́ННУШКИН, Пётр Борисович (1875—1933) — видный советский психиатр. В 1898 окончил Московский ун-т; занимался у основоположника отечественной психиатрии С. С. *Корсакова* (см.), состоял ассистентом В. П. *Сербского* (см.). Докторская диссертация Г. (1904) «Острая паранойя» (слабоумие) явилась значительным вкладом в науку. Уже в те годы он изучал «пограничные состояния» и начал читать курс учения о патологич. характерах. В 1907 Г. создал журнал «Современная психиатрия», сыгравший большую роль в развитии русской психиатрии. В 1918 Г. был избран на кафедру психиатрии Московского ун-та, к-рой и руководил до конца жизни. В своей научной деятельности Г. тесно связывал клинич. теорию с практикой здравоохранения; был тонким диагностом и исключительно чутким врачом. Завершением многолетних работ и исследований является его классич. монография «Клиника психопатий, статика, динамика, систематика», изданная посмертно (1933). Этот труд характеризует Г. как создателя советской «малой» психиатрии, изучающей неразвёрнутые формы психич. заболеваний. Г. пришёл к глубоко оптимистич. выводу, что правильно организованная социальная среда будет заглушать выявление и рост психопатий, что социалистическое устройство жизни с его новым *бытом явится залогом создания нового* человека. Г. является основателем большой школы советских психиатров.

Лит.: Памяти П. Б. Ганнушкина, в кн.: «Сборник трудов психиатрической клиники 1 Московского медицинского ин-та», вып. 4, М., 1934.

ГАНО́ИДНАЯ ЧЕШУ́Я — кожная чешуя некоторых рыб, образующая обычно сплошной наружный панцырь из твёрдых, толстых ромбических пластинок, *тесно связанных между собой сочленениями*. Г. ч. состоит из наружного очень твёрдого слоя, напоминающего эмаль, слоистого видоизменения дентина — ганоина и внутренней массы слоистой кости — оссеина. Наиболее сложное строе-

ние Г. ч. наблюдается среди современных рыб у африканского полиптеруса (Polypterus), составляющего отряд многопёровых (Polypteriformes). Под ганоином у них расположен особый костный слой с дентиновыми канальцами, носящий название к о с м и н а. Несколько упрощённая Г. ч. (без космина) имеется у американской панцырной щуки — лепидостеуса (Lepidosteus). Сложное строение Г. ч. было и у нек-рых ископаемых форм: палеониscид (Palaeoniscidae) и кистепёрых (Crossopterygii). Как показывают данные палеонтологии и эмбриологии, Г. ч. образовалась в результате сложного преобразования первичной плакоидной чешуи (кожных зубов).

ГАНО́ИДЫ (Ganoidei) — ранее ошибочно объединявшаяся группа рыб, в которую из современных рыб включали осетровых, амию и панцырную щуку. В настоящее время в систематике рыб термин «Г.» имеет иное применение. Различают 2 надотряда: х р я щ е в ы х Г. (Chondrostei) (из современных рыб сюда относятся осетровые и веслоносы) и к о с т н ы х Г. (Holostei) (к ним относятся амия и панцырная щука).

ГАНО́СИС (от греч. γάνος — блеск) — термин, обозначающий распространённое в античности полирование статуй и стен выбеленным на солнце пчелиным воском, сваренным в воде с поташом или содой. Г. применялся также при отделке украшенных живописью стен римских дворцов и вилл.

ГАНОТО́, Габриель (1853—1944) — французский буржуазный историк и государственный деятель. В 1894—95 и 1896—98 Г. — министр иностранных дел в кабинетах Дюпюи, Рибо и Мелина. Г. проводил активную политику колониальной экспансии в Африке и на Дальнем Востоке. Был сторонником франко-русского сближения. В 1897 вместе с президентом Фором посетил Петербург. Конфликт с Англией в 1898 из-за Фашоды (см. *Фашодский кризис*) вызвал отставку Г. В первую мировую войну он выполнял полуофициальные миссии при Ватикане, в 1920—23 был франц. делегатом в Лиге наций. В дальнейшем не играл заметной политич. роли. Г. — автор и редактор многочисленных работ по истории Франции, в к-рых он выступает апологетом франц. империализма.

ГАНС БЕГА́ЙМ (г. рожд. неизв. — ум. 1476) — вождь крестьянского движения 1476 в Германии. Пастух из деревни Никласхаузен (епископство Вюрцбург в Вост. Франконии). Проповедовал установление социального равенства, уничтожение светских и духовных властей и отмену всех феодальных повинностей, что привлекло к нему массы плебейско-крестьянского населения не только Франконии, но также и Эльзаса, Швабии и Баварии. Призвав народ к восстанию, Г. Б. назначил день, в к-рый к Никласхаузену собралось 34000 вооружённых крестьян; но накануне Г. Б. был схвачен. Восстание было разгромлено. 19 июня 1476 Г. Б. был сожжён. Движение, возглавляемое Г. Б., было одним из предвестников *Крестьянской войны 1525* (см.).

Лит.: Э н г е л ь с Ф., Крестьянская война в Германии, М., 1939.

ГАНСВУ́РСТ — комический персонаж немецкого народного театра. Появился в 16 в. в *фастнахтшпилях* (см.) П. Пробста, Г. Сакса, Г. Ролля. В 17 в., наряду с *Пикельгерингом* (см.), получил распространение как главное лицо комических интермедий, объединявшее все разнородные части представления в бродячих немецких труппах (см. *Германия*, Театр). Тип Г. — немецкий простолюдин, простак и хитрец (черты эти сочетались в разных пропорциях, в зависимости от склонностей исполнителя), забияка, трус и обжора (нем. Hans Wurst — Ванька-колбаса), потешавший зрителей грубоватыми фарсовыми шутками и трюками. В этих шутках часто осмеивалось немецкое бюргерство и дворянство. Постоянно обращаясь по ходу действия к публике, Г. вносил в свою игру значительную долю импровизации. Существовало две разновидности Г. — германский и австрийский, усвоивший под влиянием итальянской комедии масок нек-рые черты сходства с Арлекином. В творчестве венского народного актёра И. Страницкого (1676—1727), придавшего Г. облик весёлого зальцбургского крестьянина, Г. пережил последний период своей популярности. В 18 в. классицисты И. Готшед и К. Нейбер (1692—1760) повели борьбу с Г., видя в нём олицетворение отсталого, рассчитанного на примитивные вкусы, немецкого театра. В 1737 Нейбер устроила театрализованный суд над Г. и сожгла его изображение на сцене своего театра в Лейпциге. Г. *Лессинг* (см.), резко осуждая подобный разрыв с традициями немецкого народного творчества, сделал попытку восстановить Г. в гамбургском Национальном театре (1767—68). В конце 18 в. Г. окончательно исчез, уступив место разнообразным комическим персонажам водевилей и зингшпилей, в известной мере наследовавшим народную комедийную традицию.



Лит.: М о к у л ь с к и й С. С., История западноевропейского театра, т. 1—2, М.—Л., 1936—39.

ГА́НСЕН, Алвин (р. 1887) — американский вульгарный буржуазный экономист, апологет монополистич. капитализма, маскирующийся «радикальной» реформистской фразеологией, профессор политич. экономии Гарвардского ун-та. Г. — автор демагогич. программы достижения т. н. экономич. стабильности и полной занятости населения при капитализме с помощью государственного финансирования предпринимателей и различных общественных работ. Практич. назначение этой программы состоит в усилении ограбления трудящихся масс методами бюджетной политики, в оказании финансовой поддержки капиталистам в условиях кризисов и депрессий за счёт широких масс налогоплательщиков. Восхваляя агрессивную политику амер. империализма, Г. требует распространить пресловутое «экономическое регулирование» на мировое хозяйство, усилить экспорт американских капиталов и по сути дела — установить господство американских монополий над всем миром.

ГА́НСЕН, Морид Кристофер (1794—1842) — норвежский педагог и писатель. Г. — романтик либерального направления, выступал против унии с Швецией, боролся за право женщин на образование. Г. писал лирич. стихи, драмы, романы и новеллы. В его обширном литературном наследстве наибольший интерес представляет цикл новелл «Наброски народных рассказов в письмах Карла Мельмана»

(1819—20), где героями являются гл. обр. норвежские крестьяне и представители мелкой городской буржуазии. Значительно слабее романтические произведения Г., в которых он идеализирует рыцарское средневековье (новеллы «Отар из Бретани», «Приключения рыцаря» и др.) и отводит большое место фантастике.

Соч. Г.: Hansen M. C., Digtninger, bd 1—2, Throndhjem, 1825; Noveller og fortællinger, bd 1—8, Christiania, 1855—58.

ГАНСКИЙ, Алексей Павлович (1870—1908) — русский астроном (специалист по исследованию Солнца), геодезист и гравиметрист. С 1905 — астроном Пулковской обсерватории. Принимал участие в трёх её экспедициях для наблюдения полных солнечных затмений: на Новую Землю, в Испанию и в Среднюю Азию. По его инициативе было организовано Симеизское отделение Пулковской обсерватории. Для производства астрономич. наблюдений на больших высотах Г. совершил 9 восхождений на Монблан и несколько полётов на воздушном шаре. Г. были произведены непревзойдённые по качеству фотографии солнечных пятен и грануляции. Он изучал движения гранул, установил зависимость формы солнечной короны от количества солнечных пятен и предсказал форму короны на 1900. Работы Г. по исследованию *Солнца* (см.) имеют крупное научное значение. В 1889 и 1901 Г. участвовал в русской экспедиции для градусных измерений на Шпицберген, где определял ускорение силы тяжести.

Соч. Г.: Die totale Sonnenfinsterniss am 8 August 1896. Über die Corona und den Zusammenhang zwischen ihrer Gestaltung und anderen Erscheinungsformen der Sonnentätigkeit, «Известия Акад. наук», 1897, т. 6, № 3; Исследование 30-дюймового объектива Пулковской обсерватории по способу Гартмана, там же, 1904, т. 20, № 2; Sur la grande période de l'activité solaire, там же, № 4; Observations de l'éclipse total du Soleil de 30 août 1905..., «Mitteilungen der Nicolai-Hauptsternwarte zu Pulkowo», 1906, Bd 1, № 10; Études des photographies de la couronne solaire, там же, 1907, Bd 2, № 19; Mouvements des granules sur la surface du Soleil, там же, 1908, Bd 3, № 25; О движении вещества в короне Солнца, «Известия Русского астрономич. об-ва», 1908, вып. 13, № 9.

Лит.: Баклунд О., Алексей Павлович Ганский, «Известия Русского астрономич. об-ва», 1908, вып. 14, № 7; Тихов Г., О работах Алексея Павловича Ганского по астрофизике, там же; Ахматов В., О работах по геодезии А. П. Ганского, там же; Печатные труды А. П. Ганского, там же; Перель Ю. Г., Выдающиеся русские астрономы, М.—Л., 1951.

ГАНСЛИК, Эдуард (1825—1904)—австрийский музыкальный критик, профессор музыкальной эстетики и истории музыки Венского университета (1861—95). Виднейший теоретик реакционной буржуазной эстетики музыкального формализма, автор полемич. трактата «О музыкально-прекрасном» (1854); существенным дополнением к книге Г. является его *предисловие к 6-му изданию* (1881). Выступая против эстетики музыкального романтизма и отрицая способность музыки выражать чувства, Г., по сути, отвергал реалистич. основы музыкального искусства, его идейное содержание и социальную обусловленность. Содержанием музыки Г. считал «движущиеся звуковые формы». Эти положения Г. пытался обосновать общими принципами кантианской эстетики и её идеалистич. и формалистич. учением о прекрасном как «чистой форме». Реакционное существо своей формалистич. теории Г. прикрывал критикой других разновидностей формализма, подделываясь в ряде случаев под представителя реализма. Трактат Г. способствовал распространению идей формализма в европейской и американской эстетике, оставаясь и поныне одним из основных теоретич. источников буржуазного музыкознания, находящегося на службе империалистической реакции.

Г. пользовался большой известностью как музыкальный критик. Первоначально он находился под влиянием романтизма. После поражения революции 1848—49 Г. стал решительным противником романтического направления в музыке. Он резко выступал *против программного симфонизма Ф. Листа* и музыкальных драм Р. Вагнера, огульно отвергая всё их творчество. Программной музыке Г. противопоставлял «чистую» (беспрограммную) музыку, образцом к-рой он считал творчество И. Брамса. Г. враждебно относился к ряду выдающихся композиторов 19 в., принижал и искажал творчество представителей новых национальных музыкальных школ. Особенно ожесточённо *он нападал на передовую реалистическую* русскую музыку, стремясь умалить её крупнейшие достижения и прогрессивную роль в мировой музыкальной культуре. Наиболее решительными и непримиримыми противниками формалистических, реакционных идей Г. были русские музыканты — «Могучая кучка» вместе с её глашатаем-критиком В. В. Стасовым, П. И. Чайковский и А. Г. Рубинштейн.

Соч. Г.: Hanslick E., Vom Musikalisch-Schönen. Ein Beitrag zur Revision der Ästhetik der Tonkunst, 15 Aufl., Lpz., 1922; Geschichte des Concertwesens in Wien, Bd 1—2, W., 1869—70; Die moderne Oper. Kritiken und Studien, Tl 1—9, B., 1875—1900; в рус. пер. — О музыкально-прекрасном, пер. Г. Ларош, М., 1895.

Лит.: Маркус С., Воинствующий формалист Э. Ганслик, «Советская музыка», 1949, № 8.

ГА́НСОН, Пер Альбин (1885—1946) — шведский реакционный политический и государственный деятель, лидер правых социал-демократов, один из руководителей 2-го Интернационала. Член риксдага с 1918. В 1925—46 председатель с.-д. партии. В 1920, 1921—23, 1924—26 министр обороны. В 1932—46 премьер-министр (за исключением периода 19 июня—28 сент. 1936). Во время советско-финляндской войны 1939—40 и Великой Отечественной войны Советского Союза 1941—45 правительство Г. под лживым прикрытием «нейтралитета» оказывало всемерную помощь Финляндии и гитлеровской Германии.

ГАНТЕЛЬ — чугунный или железный снаряд для гимнастич. упражнений, имеющий форму 2 шаров, соединённых короткой (15—18 *см*) круглой рукоятью. Гантельная гимнастика способствует развитию *всех мелких групп мышц рук, груди и спины.* Г. бывают различного веса — от 0,5 до 3 *кг*; больший вес не рекомендуется даже для очень сильных людей.

«ГАНТИА́ДИ» («Рассвет») — легальная ежедневная газета на грузинском языке. Орган Тифлисского объединённого комитета РСДРП. Выходила с 5 по 11 марта 1906 в Тифлисе. Всего вышло 5 номеров. От фракции большевиков руководящие статьи писал И. В. Сталин под псевдонимом И. Бесошвили. В № 3 «Г.» (8 марта 1906) была опубликована статья И. В. Сталина «Государственная дума и тактика социал-демократии». В ней излагалась точка зрения большевиков по вопросам думской тактики и обосновывалась необходимость бойкота Думы. Эта статья напечатана в 1-м томе Сочинений И. В. Сталина. В статье «Партия „независимцев" и задачи социал-демократии» (№ 5, 10 марта 1906) обосновывались роль и задачи профсоюзов в рабочем движении и необходимость крепкого партийного руководства профессиональными союзами.

Газета разоблачала реакционную политику царского правительства и буржуазию как союзницу царизма, освещала крестьянское революционное движение, давала хронику рабочего движения в России и Закавказье.

ГА́НУМАН — местное название индийской обезьяны *гульман* (см.).

ГА́НУС (г а н у ш) — местные названия ароматичных растений семейства зонтичных — *аниса* (см.), реже *тмина* (см.).

ГАНФ, Юлий Абрамович (р. 1898) — советский художник-карикатурист, заслуженный деятель искусств РСФСР. Учился в Харьковском университете (1917—20) и во *Вхутемасе* (см.) (1922—1924). В 1921—22 работал в украинских, а с 1924 — в центральных журналах и газетах: «Крокодил», «Огонёк», «Правда» и «Комсомольская правда». Довоенные карикатуры Г. посвящены большей частью бытовым сюжетам и решаются в плане повествовательного, юмористич. рассказа с большим числом действующих лиц и деталей. В годы Великой Отечественной войны сатира Г. становится более острой, она почти целиком направлена на обличение реакционных сил в международной политич. жизни. Г. создаёт ряд карикатур, разоблачающих фашизм («Фриц в аду», 1942, «Коричневая чума», 1943—44, и др.). Особенной остроты и выразительности достигает Г. в послевоенных карикатурах, клеймящих поджигателей новой войны («Итальянская реакция поднимает голову», 1948; «Как это было. Торжественное подписание Атлантического пакта», 1949; «Заседание англо-американского комитета защиты прав человека», 1950; «Президентские послания», 1950, и др.).





«ГАНЦ» — см. *Венгерские машиностроительные заводы «Ганц»*.

ГАНЦЕ́ВИЧИ — посёлок городского типа, центр Ганцевичского района в Пинской обл. Белорусской ССР. Ж.-д. станция на линии Барановичи—Лунинец. Захолустный посёлок в панской Польше, Г. после воссоединения западных областей с Советской Белоруссией (1939) превратился в значительный центр лесообрабатывающей пром-сти. Построены 2 лесозавода, 2 кирпичных завода, мебельная фабрика и др. Созданы педагогич. училище, средняя школа, школа колхозных кадров, библиотека, клуб, кинотеатр.

ГАНЧ (местное название в Средней Азии), или г а ж а (местное название на Кавказе), — вяжущий материал, получаемый в результате обжига природной смеси гипса с глиной. Содержание гипса от 40 до 70%; Г. применяется в штукатурных растворах как заменитель гипса.

ГАНЧ, Артур (1857—1935) — немецкий химик-органик. Ученик В. *Гемпеля* (см.). С 1885 Г.—профессор в Цюрихе, с 1893—в Вюрцбурге, в 1903—28—в Лейпциге. В 1882 получил производные пиридина из ацетоуксусного эфира и альдегидаммиаков, а затем ряд производных тиазола и подобных соединений. Вскоре занялся теоретич. проблемами органич. химии и в 1890 вместе со своим учеником А. *Вернером* (см.) положил начало стереохимии азота. В 1890—94 Г. провёл исследования *стереохимии* (см.) оксимов и гидразонов и объяснил их свойства различием в их строении. Позже выполнил исследования строения различных форм диазосоединений, изомерии псевдоаммониевых оснований и цианидов, а также псевдокислот и псевдооснований. Один из первых применил в широком масштабе физич. методы исследования (спектры абсорбции, измерения электропроводности и т. п.) для установления строения органич. соединений.

Соч. Г.: Hantzsch A., Über räumliche Anordnung der Atome in stickstoffhaltigen Molekülen, «Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft», Lpz., 1890, Bd 23, стр. 11 (совм. с A. Werner); Die Diazoverbindungen, Stuttgart, 1902; Grundriss der Stereochemie, Lpz., 1904; Die Theorie der ionogenen Bindung als Grundlage der Ionentheorie, «Zeitschrift für Elektrochemie», Lpz., 1923, Bd 29, стр. 221—46; в рус. пер. — Краткое руководство по стереохимии, М., 1903.

Лит.: Moore T. S., The Hantzsch memorial lecture. Arthur Rudolf Hantzsch (1857—1935), «Journal of the Chemical society», L., 1936, стр. 1051.

ГАНЬСУ́ — провинция Северо-Западного Китая; прилегает к сев.-вост. окраине Тибетского нагорья. Площадь 391 тыс. *км*². Население 10 112 тыс. чел., преобладают китайцы. Среди национальных меньшинств первое место занимают дунгане (мусульмане); в сев.-вост. районе живут немногочисленные монголы; в зап. части Ганьлянского района небольшими группами встречаются тибетцы. Административный центр — Ланьчжоу, ок. 200 тыс. жит. Г. — преимущественно горная страна. На С.-З. лежит каменистое плоскогорье Бэй-Шань, среднюю часть занимают вост. склоны и предгорья хребта Наньшань (выс. более 3 000 *м*) на Ю. — вост. отроги гор Миньшань (Лаоминьшань) и хребет Циньлин, юго-восток Г. — часть Лёссового плоскогорья. Горы сложены в основном гранитами и гнейсами. Территория Г. подвержена землетрясениям, достигающим большой силы. Климат континентальный: жаркое лето, холодная, малоснежная зима с сильными ветрами. Осадков мало — преимущественно 150—400 *мм*, на Ю.-В. — до 600 *мм*. Бо́льшая часть территории Г. (С.-З.) относится к бессточной области Центр. Азии. Главная река этой части — Жошуй. Юго-восток орошается р. Хуанхэ и её притоками, крайний Ю. — системой р. Цзялинцзяна (приток Яцзыцзяна). Растительность Г. преимущественно степная и горно-пустынная, лишь местами по склонам гор, гл. обр. Миньшаня, встречаются леса.

В экономике Г. преобладает с. х-во; в 1937 в земледелии было занято 74% населения. До освобождения Народно-освободительной армией Г. большая часть земли находилась в руках помещиков и кулаков. Под пашней было занято всего ок. 4% территории провинции. Основные продовольственные культуры: пшеница, гаолян, рис, бобы. Из технич. культур важнейшие—хлопчатник и табак. Земледелие сосредоточено гл. обр. в районе Ланьчжоу. Распространено садоводство, гл. обр. в юж. части Г. В зап. части развито скотоводство, в основном — овцеводство. Имеются крупные запасы каменного угля, добыча наиболее развита близ Ланьчжоу; нефть — у Юймыня. В нескольких местах (около Циньянн и др.) найдена железная руда, близ Юндэна (Пиньфаня) — медная руда; к С. от Ланьчжоу и к Ю. от Сучжоу встречается золото. Солончаковый район Зап. Г. богат селитрой и поваренной солью. Обрабатывающая пром-сть: текстильная, бумажная,

табачная, мебельное, ковровое и прочие производства. В соответствии с принятым Центральным народным правительством Китая планом экономич. реконструкции Сев.-Зап. Китая в Г. значительно развиваются зерновое хозяйство и хлопководство, реконструируются угольные шахты, увеличивается добыча нефти, расширяются шоссейные дороги.

Г. лежит на древнем пути из Синьцзяна в центральные и восточные районы Китая; зап. часть провинции издавна являлась посредником в торговле Тибета с Монголией. Основными путями сообщения служат караванные и автомобильные дороги. Река Хуанхэ и её притоки судоходны для джонок.

Исторический очерк. Восточная часть Г. была включена в состав Китая в 3 в. до н. э. После распада империи Цинь зап. часть Г. была захвачена гуннами, к-рые были вытеснены оттуда в 119 до н. э. В средние века в отдельные периоды территорию Г. также занимали кочевники. При Сунской династии зап. часть Г. входила в состав тангутского царства Си Ся (990—1227). Через Г. шли караванные торговые пути из Китая в Среднюю Азию. В годы правления монгольской Юаньской династии (1280—1368) Г. окончательно превращается в провинцию Китая.

В период господства в Китае маньчжуров (1644—1911) (см. *Цин*) трудящиеся дунгане (мусульмане), составляющие значительную часть населения провинции, подвергались жестокой эксплуатации маньчжурскими феодалами и китайским торгово-ростовщическим капиталом. В 1648 в Г. произошло первое восстание дунган. В 1862—78 весь Сев.-Зап. Китай был охвачен мощным восстанием, направленным против национального и феодального гнёта. В Г. восстание развернулось с особой силой после прибытия в конце 1864 — начале 1865 вооружённых отрядов повстанцев из соседней провинции Шэньси. На территории Г. восстание было подавлено к 1874. Ко времени китайской революции 1911 господствующее положение в Г. занимали крупные помещики дунгане. Они укрепили своё положение после свержения Цинской династии. В 1924 в Г. устанавливается контроль генерала *Фын Юй-сяна* (см.), в тот период выступавшего против реакционной клики *У Пэй-фу* (см.). Поражение революции 1925—27 привело к разгулу реакции во всём Китае, в том числе и в Г. Одним из проявлений сопротивления народных масс Китая наступлению реакции было вспыхнувшее в Г. в 1928 мощное восстание крестьян дунган. Гоминьдановским властям удалось его подавить лишь в 1931.

С 1936 сев.-вост. часть Г. вошла в состав Особого района Шэньси — Ганьсу — Нинся, к-рый явился центром демократических сил Китая, руководимых компартией, и основной базой сопротивления японской агрессии. Однако бо́льшая часть провинции до 1949 контролировалась кликой реакционных генералов. К осени 1949 Народно-освободительная армия Китая разгромила войска этих генералов. 26 августа 1949 была освобождена столица провинции — Ланьчжоу, в октябре того же года было закончено освобождение всей территории Г.

ГАНЬЦЗЫ (Гьянтзе, Цзянцзы, Джангдзе) — город в Китайской Народной Республике, третий по величине в Тибете. Расположен на высоте 4026 *м*. Около 15 тыс. жит. Г.— центр сельскохозяйственного района (выращивание ячменя, овощей, отчасти скотоводство). Занимает выгодное географическое положение: находится на перекрёстке важных торговых путей между Тибетом и Индией. Торговое значение Г. возросло после того, как в 1955 от Лхассы на Шигацзе, затем на Г. и на г. Паро, у границ Индии, было проведено шоссе — продолжение Сикан-Тибетской шоссейной дороги.



Новая улица в г. Ганьцзы.

ГАНЬЦЗЯ́Н — река на В. Китая, в провинции Цзянси. Длина 815 *км*, площадь бассейна 81 тыс. *км*². Берёт начало в Южно-Китайских горах, впадает в оз. Поянху. Главные притоки: Юаньшуй и Цзиньцзян (левые). Судоходна на бо́льшей части протяжения; от устья до г. Ганьчжоу. Значительный лесосплав.

ГА́НЬЧА — озеро в Польше, к С. от г. Сувалки, самое глубокое на всей Польско-Германской низменности. Площадь 2,9 *км*², глубина 108 *м*. Расположено в ложбине, образованной ледниковым потоком. Из Г. берёт начало р. Чёрная Ганьча (приток Немана).

ГАНЬЧЖО́У — город в Китае, в провинции Цзянси, на р. Ганьцзян (бассейн оз. Поянху). 98,6 тыс. жит. (1953, перепись). Конечный пункт судоходства на р. Ганьцзян. Торговый центр развитого с.-х. района (посевы риса, плантации чая, рами) на шоссе Кантон — Наньчан. Текстильная, сахарная, красильная и другая пром-сть. Вблизи — значительные разработки вольфрама.

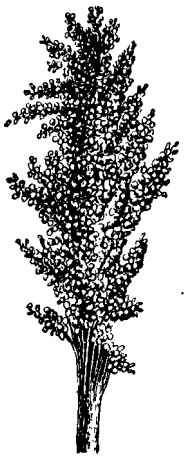
ГА́НЮШКИНО — село, центр Денгизского района Гурьевской обл. Казахской ССР. Расположено в 30 *км* от Каспийского м. и в 150 *км* к В. от Астрахани. Открыты 2 средние школы (казахская и русская), Дом культуры, 2 библиотеки. В районе развито животноводство и рыболовство.

ГА́О — город во Французском Судане (Французская Зап. Африка). Пристань на левом берегу р. Нигер. Узел шоссейных дорог, конечный пункт транссахарского шоссе. Около 10 тыс. жит. Аэропорт.

ГАОЛА́НЬ — город в Сев.-Зап. Китае, в провинции Ганьсу. См. *Ланьчжоу*.

ГАОЛЯ́Н, маньчжурское просо, китайское просо (Sorghum chinense),— зерновое и кормовое растение семейства злаков, представляющее разновидность сорго. Стебли до 4 *м* высоты; листья широкие, похожие на листья кукурузы. Соцветие — прямостоячая эллиптическая, рыхло-сжатая метёлка с шиповатыми по рёбрам ветвями. Колоски одноцветковые, расположены попарно: один сидячий, с обоеполым цветком — плодущий, другой — мужской или бесполый, бесплодный, на ножке. Колосковые чешуи у разных сортов Г. чёрные, бурые, красные, реже белые. Окраска зерновки от желтоватого до бурого и красного цвета.

У большинства сортов Г. зерно голое, но есть и плёнчатые сорта. Лучшими считаются голозёрные, белой окраски, т. к. окрашенное зерно содержит повышенный процент *таннина* (см.), чем обусловливается несколько горьковатый, вяжущий вкус, нежелательный для сортов, употребляемых в пищу. По сравнению с другими сорговыми растениями, Г. отличается меньшей требовательностью к теплу, быстротой роста и скороспелостью (вегетационный период около 100 дней). Засухоустойчив.



Культура Г. наиболее распространена в Северном Китае, где он занимает 15—20% посевных площадей. Возделывается также в других районах Китая, в Корее и Японии; в СССР — на Дальнем Востоке, на Кавказе и на юге Украины.

Посев Г. на Украине — в середине мая — начале июня. Г. предпочитает глубокие чернозёмы, сырых почв не выносит. Норма высева 16—25 *кг* на 1 *га* при посеве на зерно; даёт от 20—30 *ц* до 100 *ц* зерна с 1 *га*. Г. перерабатывается на муку, крупу и вермишель, используется также в спиртовой промышленности; даёт ценный и обильный корм для скота. Стебли используются как топливо и идут на покрытие крыш и изготовление цыновок.

Сорта Г. по характеру эндосперма разделяются на два типа: Г. обыкновенный с крахмалистым эндоспермом и Г. клейкий с «восковым» эндоспермом. В СССР имеются селекционные высокоурожайные и скороспелые сорта гаоляна: «Г. ранний 178» (выведен Институтом кукурузы в Днепропетровске), «Г. коричневый 242», «Г. карликовый 1418», «Г. восковидный 300» и др.

ГАОМИ́ — город в Китае, в провинции Шаньдун; станция на ж.-д. линии Цзинань — Циндао. Свыше 25 тыс. жит. Развита шёлковая пром сть; вблизи — разработки флюорита, угля, золота.

ГАОСЮ́Н — город и порт в Китае, на юго-зап. берегу острова Тайвань; железной дорогой связан с крупными городами острова, пароходным сообщением — с портами Китая и других стран. Около 77 тыс. жит. Судостроение, алюминиевая, нефтеперерабатывающая, цементная и другая промышленность. После второй мировой войны империалисты США, грубо нарушая суверенитет Китайской Народной Республики, вторглись на Тайвань, превратили Г. в одну из крупных военно-морских и авиационных баз и захватили контроль над алюминиевым и нефтеперегонными заводами и судостроительными верфями.

ГАОЮ́ — город в Восточном Китае, в провинции Цзянсу, на вост. берегу оз. Гаоюху и Великом канале. Центр крупного с.-х. района (ведущая культура — рис). Рыболовство.

ГАОЮХУ́ — озеро на В. Китая, в провинциях Цзянсу и Аньхой, в системе р. Хуайхэ. Площадь ок. 1 200 *км*², летом, в период половодья, значительно увеличивается. Мелководно. Вост. берег на всём протяжении защищён дамбой, по другую сторону к-рой проходит Великий канал, соединяющийся с озером у его юго-вост. конца. Сток осуществляется р. Синьхэ и Великим каналом в р. Янцзыцзян. Озеро служит регулятором стока вод р. Хуайхэ, впадающей в оз. Хунцзэху. Судоходно. Широко используется для орошения полей важного земледельческого, гл. обр. рисоводческого, района. Рыболовство.

ГАОЯ́О — город в Китае, в провинции Гуандун, в 80 *км* к западу от Кантона. Свыше 30 тыс. жит. Центр с.-х. района. Порт на р. Сицзян, вывоз с.-х. продуктов.

«ГАПА́Г» — сокращённое название «*Гамбургско-Американской линии*» (см.) — крупнейшей судоходной монополии Германии до её разгрома во второй мировой войне.

ГАПЕ́ЕВ, Александр Александрович (р. 1881) — советский учёный, специалист в области геологии угольных месторождений. В 1910 окончил Петербургский горный ин-т. С 1920 Г.— профессор и директор Уральского горного ин-та, с 1926 — профессор Московской горной академии. Затем — профессор в Московском горном (1930—48) и Московском геологоразведочном институтах (с 1930). В 1933 ему присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Геологические исследования Г. начал в 1908 под руководством Л. И. *Лутугина* (см.). Г. участвовал в детальной геологич. съёмке Донбасса, к-рая выявила дополнительные запасы угля. Исследования, проводившиеся Г. с 1914 в Кузнецком угольном бассейне, показали, что запасы этого бассейна во много раз больше, чем предполагалось раньше. Г. впервые указал, что Карагандинское угольное месторождение является крупнейшим в СССР и может служить коксохимической и топливноэнергетической базой для промышленности Южного Урала. Г. изучал также угольные месторождения Сев.-Вост. Казахстана, Сахалина, Кавказа, Урала и Средней Азии. В 1924 он обратил внимание на необходимость разведки нижних свит Богословского буроугольного месторождения и на возможность применения здесь открытых работ, позволивших в короткий срок поднять добычу угля на Урале. Большое значение имеют работы Г. по промышленной оценке угольных месторождений во всех районах СССР, а также труды по классификации углей и запасов твёрдых полезных ископаемых. В 1948 за геологические исследования, обеспечившие открытие новых участков коксующихся углей в Карагандинском угольном бассейне, Г. присуждена Сталинская премия.

Соч. Г.: Кузнецкий каменноугольный бассейн, в кн.: Естественные производительные силы России, т. 4, вып. 20, П., 1919 (Комиссия по изучению естеств. производительных сил России при Росс. Акад. наук); Карагандинское каменноугольное месторождение, П., 1922 (Геол. комитет. Материалы по общей и прикладной геологии, вып. 61); Геологический очерк западной окраины Донецкого бассейна, Л., 1927 (серия та же, вып. 123); К вопросу о классификации запасов полезных ископаемых, «Известия Акад. наук СССР. Отд. технич. наук», 1938, № 4, Фации осадочных отложений и их роль в образовании угольных месторождений Донецкого бассейна, «Советская геология», М., 1949, сб. 38; Твёрдые горючие ископаемые (каустобиолиты), М., 1949.

ГАПЛО́ИДНАЯ ФА́ЗА — фаза в процессе развития организма, для к-рой характерно наличие половинного количества (непарный набор) *хромосом* (см.) в ядрах делящихся клеток. Г. ф. сменяется обычно диплоидной фазой, для к-рой характерен полный (парный) набор хромосом (см. *Диплоидная фаза*).

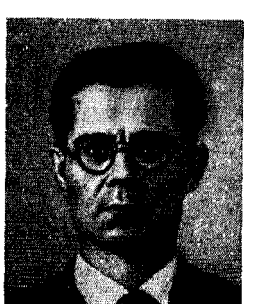
Уменьшение наполовину количества хромосом осуществляется в процессе *редукционного деления* (см.) и происходит у разных групп живых форм в разные периоды развития организма. Соответственно этому и Г. ф. имеет разную продолжительность. Гаплоидный набор хромосом в ядре свойствен зрелым зародышевым (половым) клеткам всех живых организмов. У большинства зелёных водорослей и

низших грибов Г. ф. представлена собственно растением. У этих форм парный набор хромосом имеется только в ядре зиготы и при первом же её делении в процессе развития образуются клетки с гаплоидными ядрами. У многих красных и пек-рых бурых водорослей продолжительность диплоидной и Г. ф. одинакова, причём обе они представлены самостоятельно живущими растениями. У мхов всё растение находится в Г. ф. и диплоидна только развивающаяся на нём после оплодотворения коробочка со спорами. Г. ф. папоротников, хвощей и плаунов представлена самостоятельно существующим организмом — *заростком* (см.). У семенных растений гаплоидными, как правило, бывают только клетки пыльцевых зёрен и зародышевых мешков, у животных — половые клетки. Однако известны гаплоидные организмы насекомых и высших растений, к-рые являются либо эволюционно возникшим приспособлением у ряда видов (напр. трутни пчёл, развивающиеся из неоплодотворённых яиц), либо аномалиями, возникающими в естественных или искусственных условиях.

ГАПЛОСПОРИ́ДИИ (Haplosporidia) — небольшой отряд из класса *споровиков* (см.) типа простейших животных; у Г. споры простые, без полярных стрекательных капсул; Г. паразитируют в нек-рых беспозвоночных (кольчатые черви, коловратки, моллюски) и рыбах; массовой гибели животных не вызывают.

ГАПО́Н, Георгий Аполлонович (1870—1906) — провокатор, агент царской охранки. Происходил из крестьян-кулаков Полтавской губ. Будучи священником в одном из рабочих районов Петербурга, вёл с 1903 работу по созданию фальшивых рабочих организаций, под опекой жандармов и полиции, по образцу зубатовских (см. *Гапоновщина*). Помог царской охранке вызвать расстрел рабочих *Девятого января 1905* (см.) с целью потопить в крови рабочее движение. После этого бежал за границу, где был близок к эсерам. Вернувшись в Россию, вновь вступил в связь с охранкой. Был повешен на даче в Озерках под Петербургом 28 марта 1906 рабочими, убедившимися в его провокационно-предательской деятельности.

ГАПОНЕ́НКО, Тарас Гурьевич (р. 1906) — советский живописец. Учился во *Вхутемасе* — *Вхутеине* (см.) в 1925—30. В конце 1920-х — начале 1930-х гг. Г. выступил со своими первыми картинами («Красноармеец в деревне», «Сдача хлеба»), уже выявившими пристальный интерес художника к жизни советской деревни, к-рую он хорошо знает, будучи по происхождению крестьянином. В дальнейшем создал ряд значительных произведений, посвящённых колхозной жизни. В лучших работах Г. прандиво отразил труд, быт, новые социалистические отношения, новые человеческие характеры, *сложившиеся благодаря* победе колхозного строя (картины «Выход колхозниц на работу», 1933, «На обед к матерям», 1935, «Начальник политотдела», 1937—1938; панно «Стахановцы социалистических полей» — совместно с А. П. Бубновым и Д. А. Шмариновым; рисунки: «Крестьяне читают статью И. В. Сталина „Головокружение от успехов“», «Пятисотницы» и др. — все в 1939—40). В годы Великой Отечественной войны Г. создал ряд картин: «Под стенами Сталинграда», «Рабовладельцы», «В лесах Смоленщины» и другие, а после окончания войны — своё наиболее значительное полотно — «После изгнания немцев» (1943—46), за к-рое удостоен Сталинской премии в 1947. Простая и ясная по композиции, гармоничная по колориту, картина эта глубоко драматична. В ней выражено чувство скорби о погибших от рук фашистских оккупантов советских людях, ненависть к захватчикам, суровое мужество и душевная красота людей колхозной деревни.



Показывая советскую деревню в послевоенные годы, Г. создал проникнутую пафосом мирного труда картину «Агитатор в поле». В живой жанровой сцене художник раскрыл новые черты социалистического быта, показал политич. активность колхозников, силу воздействия большевистского слова. Г. дал яркие индивидуальные характеристики колхозников и в то же время достиг большой силы обобщения, создав типические образы людей советской деревни. Серьёзное, вдумчивое изучение жизни, уменье подметить черты новых, коммунистических отношений, любовь к простому советскому человеку и стремление раскрыть его лучшие качества характеризуют творчество Г.

Лит.: Замошкин А. И., Образ положительного героя, в кн.: Тридцать лет советского изобразительного искусства, М., 1946 (стр. 24—25).

ГАПО́НОВЩИНА — провокаторская попытка царских властей отвлечь рабочих от политической борьбы, лишить рабочее движение его революционного содержания путём искусственного насаждения фальшивых рабочих организаций монархического направления, действующих под опекой жандармов и полиции.

Накануне первой русской революции 1905—07 тайный агент царской охранки поп *Гапон* (см.), по заданию департамента полиции, создал по образцу зубатовских организаций (см. *Зубатовщина*) новую организацию «Собрание русских фабрично-заводских рабочих Петербурга». Весной 1903 по предложению Зубатова Гапон подал докладную записку министру финансов С. Ю. Витте с просьбой оказать содействие легализации этого «Собрания». В мае 1903 Гапон собрал вокруг себя небольшую группу рабочих. В сентябре — октябре 1903 гапоновцы выработали устав своей организации. 15 февр. 1904 устав был утверждён министром внутренних дел. Гапон был назначен ответственным «представителем», сосредоточившим в своих руках руководство организацией. Деятельность гапоновской организации выражалась в распространении религиозно-черносотенной литературы, организации духовных хоров, лекций и собеседований на темы, одобренные властями. «Царская охранка через своих агентов старалась внушить рабочим, будто царское правительство само готово помочь рабочим в удовлетворении их экономических требований. „Зачем же заниматься политикой, зачем устраивать революцию, если сам царь стоит на стороне рабочих“,— *говорили зубатовцы рабочим*» [*История ВКП(б).* Краткий курс, стр. 29—30]. К ноябрю 1904 *гапоновская организация насчитывала* около 9 тысяч членов, имела в Петербурге 11 отделений; департаментом полиции и петербургской охранкой были отпущены деньги на расходы организации. Летом 1904 Гапон объехал ряд городов для распространения деятельности организации, но безуспешно.

В стране с конца 1904 нарастал революционный подъём. Сознательные рабочие под руководством ре-

волюционной социал-демократии ленинско-искровского направления стремились возглавить революционное движение всех демократических элементов города и деревни против царизма. Вопреки желанию Гапона, на собраниях гапоновской организации рабочие поднимали политич. вопросы. В середине декабря администрация Путиловского завода уволила 4 рабочих. Переговоры представителей рабочих о восстановлении на работу уволенных оказались безрезультатными. 3 янв. 1905 Путиловский завод забастовал, стачка переросла во всеобщую — к 8 янв. бастовали все крупные заводы Петербурга. Царское правительство решило в самом начале подавить грозно растущее движение. По заданию охранки Гапон предложил рабочим провокаторский план: составить верноподданническую петицию о своих нуждах и отправиться в мирном шествии к царю с хоругвями и царскими портретами и подать ему эту петицию. Петиция обсуждалась на рабочих собраниях. Большевики предостерегали рабочих о провокации. В специальной листовке 8 янв. 1905 Петербургский комитет большевиков, разоблачая провокационный смысл гапоновской затеи, писал: «Не просить царя, и даже не требовать от него, не унижаться перед нашим заклятым врагом, а сбросить его с престола и выгнать вместе с ним всю самодержавную шайку — только таким путем можно завоевать свободу» (Листовки петербургских большевиков 1902—1917, т. 1, Госполитиздат, 1939, стр. 158). Но значительная часть рабочих еще верила царю. Остановить шествие большевики не смогли. Однако они добились внесения в петицию поправок и изменений, выражающих требования политической свободы, установления 8-часового рабочего дня и др.

9 января 1905 свыше 140 тыс. человек двинулось к Зимнему дворцу. Мирная рабочая демонстрация была расстреляна по приказу царского правительства (см. *Девятое января 1905*), более тысячи человек было убито, свыше 2 тыс. ранено. «Гапон взялся помочь царской охранке: вызвать расстрел рабочих и в крови потопить рабочее движение. Но полицейский план повернулся против царского правительства» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 55]. Преподав рабочим кровавый урок, царизм вместе с тем расстрелял их наивную веру в царя. По призыву большевиков рабочие Петербурга вечером того же дня начали строить баррикады — это было началом первой русской революции. В январе 1905 правительство вынуждено было закрыть гапоновские организации, как не оправдавшие себя. Осенью 1905 Гапоном с помощью Витте была сделана неудачная попытка возродить их; в январе 1906 гапоновские организации были ликвидированы.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 8 («Петербургская стачка»); История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, М., 1950 (стр. 29—30, 54—56).

ГАПРИНДАШВИ́ЛИ, Валериан Иванович (1889—1941) — грузинский советский поэт. Родился в семье учителя. Окончил юридич. факультет Московского ун-та в 1914. Писать стихи начал на русском языке. Первый сборник стихов на грузинском языке выпустил в 1919. Г. был теоретиком грузинского символизма, одним из основателей декадентско-символистской группы — «Голубые роги». Поэзия Г. этого времени проникнута мистицизмом, индивидуалистич. мотивами. Г. испытал сильное влияние русских символистов, в особенности А. Блока и В. Брюсова. После победы Советской власти в Грузии Г. постепенно отошёл от символизма. Он писал стихи о революции («Возврат к земле»), о социалистическом строительстве, о великих вождях В. И. Ленине и И. В. Сталине, о Родине («Октябрьские строки», «Парижская Коммуна», 1925, «ЗАГЭС», 1929, «Ленин», 1941, «Сталин», 1941, и др.). Эти произведения Г. характеризуются искренним лиризмом.

Соч. Г.: გაფრინდაშვილი ვალერიან, ლექსები, ტ. I, თბილისი, 1926; ლექსები, თბილისი, 1937; ლექსები, თბილისი, 1944.

Лит.: В рус. пер. — Избранные стихи, Тбилиси, 1938.

რადიანი შ., მეოცე საუკუნის ქართული ლიტერატურა, თბილისი, 1945.

ГАПТОТРОПИ́ЗМ (от греч. ἅπτομαι — касаюсь, и τρόπος — поворот) — реакция нек-рых растений на одностороннее соприкосновение с твёрдым телом (трение об его поверхность), проявляющаяся в виде искривлений тех или иных органов растения. Явления Г. лежат в основе обвивания опоры усиками, стеблями и нек-рыми другими органами, выполняющими у лазящих и вьющихся растений частично функцию прикрепления. См. *Тропизмы.*

ГАР — департамент на юге Франции, близ устья Роны. Площадь 5881 *км*². 393 тыс. жит. (1946). Административный центр — Ним (104 тыс. жит.). Большая часть Г. занята холмистой равниной. На С.-З. — гранито-гнейсовые горы Севенны (гора Эгуаль, 1567 *м*). На Ю.-В. — аллювиальная низменность р. Роны, левые притоки к-рой Гар и Сез орошают равнину Г., на Ю. — долина р. Видурль. Климат на равнине средиземноморский (ср. температура января +6°, июля +23°; осадков ок. 800 *мм*); в горах — умеренный. Растительность: вечнозелёные кустарники, каштановые, дубовые и буковые леса. Наибольшее значение в хозяйстве имеют виноградарство и разведение оливок; выращивают также тутовое дерево, каштаны. Зерновое хозяйство и животноводство имеют второстепенное значение. В виноградных районах преобладают кулацкие хозяйства, широко применяющие наёмный труд. В горных районах и на неудобных землях — отсталое мелкое крестьянское хозяйство. Г. является одним из первых департаментов Франции по виноделию. Кроме того, в городах небольшая шёлковая, металлообрабатывающая, деревообделочная пром-сть. Близ городов Алес и Бессеж — добыча угля (ок. 2 млн. *т*), асфальта, полиметаллов и железной руды; небольшие заводы чёрной и цветной металлургии.

ГАРАГАШЯ́Н, Антон Мадатия (1820—1903) — армянский историк и философ, сторонник естественно-научного материализма. В четырёхтомной работе «Критическая история Армении» (1895) автором использован большой фактический материал. Г. — один из прогрессивных деятелей Западной Армении второй половины 19 в.

Соч. Г.: *Գարագաշյան Ա., Փիլիսոփայության պատմություն, Կ. Պոլիս, 1868. Տրամաբանության սկզբունք, Կ. Պոլիս, 1869. Քննական պատմություն Հայոց, մաս 1—4, Թիֆլիս, 1895.*

ГАРА́Ж — комплекс оборудованных крытых помещений и открытых площадей, предназначенных для хранения, технического обслуживания и ремонта автомобилей. Создание мощной базы автомобилестроения в СССР определило необходимость организации крупных автомобильных хозяйств, специализированных по характеру эксплуатационной работы. Особенностью организации автомобильных хозяйств в СССР является система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта автомобилей, определяющая ряд требований к планировке и оборудованию Г., излагаемых в Государственном общесоюзном стандарте.

Процесс технич. обслуживания, хранения и заправки автомобилей происходит в строго определённой последовательности и требует чёткой организации потоков движения автомобилей в пределах всего участка застройки Г. Общий ход процесса показан на рис. 1. При въезде в Г. автомобиль проходит

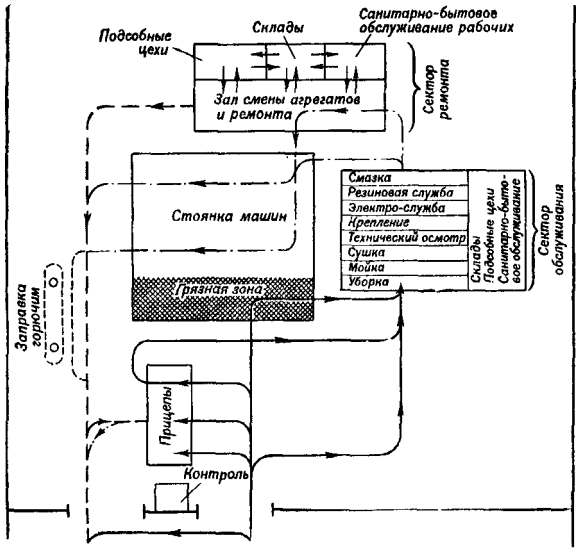


Рис. 1. Схема производственного процесса гаража.

через контрольный пункт, откуда направляется или непосредственно в сектор обслуживания, или в гараж-стоянку. На рис. 2 показан общий вид линии внешнего обслуживания с мойкой автомашин на конвейере. В секторе обслуживания автомобиль проходит через ряд операций: мойка водой и обсушка или обдувка; осмотр, подтяжка креплений и регулировка всех механизмов и электрооборудования; осмотр резины и подкачка воздуха в шины; добавление или смена смазки. Обслуживание производится



Рис. 2. Общий вид линии обслуживания на конвейере.

на одном или нескольких постах, специально оборудованных подъёмниками или смотровыми канавами, облегчающими доступ к узлам и агрегатам. В больших Г. обслуживание автомобилей организуется поточным способом. По количеству автомобилей Г. разделяются на разряды.

В зависимости от климатич. условий Г. строятся отапливаемыми (капитальные или облегчённые) и

Таблица 1.

Наименование предприятия	Разряды			
	1	2	3	4
Гаражи с количеством автомобилей	Более 100	100—26	25—11	10—1
Автомобильные мастерские и станции обслуживания	Более 20	20—6	5—3	2—1

холодными. В нек-рых случаях крытое помещение для стоянки автомобилей отсутствует и заменяется открытой площадкой с устройством у мест стоянок колонок, к к-рым подводятся электроэнергия, пар или горячая вода для подогрева системы охлаждения двигателей в зимнее время (см. *Безгаражное хранение автомобилей*). В зависимости от типа обслуживаемых автомобилей различают Г. для легковых машин, для грузовых машин, для автобусов и специальные; места расположения — городские и загородные; этажности — одноэтажные и многоэтажные, надземные и подземные. Капитальные одноэтажные Г. устраиваются обычно для грузовых автомобилей и автобусов. Многоэтажные Г. строятся преимущественно для легковых автомобилей в пределах городской черты. Перемещение автомобилей в верхние этажи и обратно производится в многоэтажных Г. с помощью подъёмников или своим ходом по прямым или криволинейным наклонным рампам, уклон к-рых составляет 8—15%. Геометрич. элементы Г. (ширина проездов на прямых и криволинейных участках, размеры и формы площадей для обслуживания и ремонта) устанавливаются в зависимости от размеров эксплуатируемых автомобилей, условий их безопасного маневрирования своим ходом и перемещения на поворотах. При планировке секторов Г. пользуются установленными ГОСТ нормами допустимого приближения автомобилей к соседним автомобилям, частям зданий и производственному оборудованию.

Расчёт пролётов перекрытий и расстановка внутренних опор в Г. также производится с учётом размеров автомобилей, норм приближений, ширины проездов и конструктивных требований. Конструкции капитальных одноэтажных Г., а также многоэтажных, должны быть огнестойкими (железобетон, бетон, камень). Над неогнеопасными частями одноэтажных Г. допускаются и деревянные перекрытия, окрашенные огнезащитной краской, с условием рассечения их огнестойкими стенками (брандмауэрами) на отдельные части, площадью не более 2000 $м^2$ каждая. В табл. 2 приведены основные удельные показатели площади и кубатуры гаражных зданий на 1 автомобиль.

Таблица 2.

Тип автомобиля	Площадь стоянки ($м^2$)	Общая площадь гаража ($м^2$)	Общая кубатура ($м^3$)
Легковой	16—27	35—50	175—250
Грузовой	25—35	45—65	320—400
Автобус	40—55	80—90	500—650

При планировке сектора хранения исходят, прежде всего, из заданного количества эксплуатируемых автомобилей. В небольших Г. применяется т. н. боксовая система установки машин. Большие Г. планируются по т. н. манежной системе установки машин. Выбор схемы планировки определяется эксплуа-

тационными, техническими и экономическими соображениями.

Манежная система, применяемая в больших Г., облегчает наблюдение за парком автомобилей и улучшает тепловой режим в помещении, т. к. позволяет уменьшить количество ворот в гараже-стоянке.

Боксовая система характерна для Г., в к-рых устройство внутренних проездов нецелесообразно. При боксовой системе несколько автомобилей (обычно не более четырёх) устанавливается в отдельном помещении, имеющем непосредственный выезд наружу; они располагаются попарно в один ряд или «в затылок» и попарно «в затылок». Каждое помещение обслуживается 1—2 воротами. В Г. с общим помещением без внутреннего проезда автомобили устанавливаются в 1—2 ряда «в затылок» перед воротами. При манежной системе автомобили становятся в 1—3 ряда с каждой стороны внутреннего проезда.

Планировка сектора обслуживания зависит от масштаба гаражного хозяйства и принятой системы обслуживания автомобилей. Различают тупиковую систему планировки, при к-рой автомобиль въезжает на пост мойки или обслуживания передним ходом, а съезжает с него задним ходом, и прямоточную систему планировки, при к-рой места мойки и обслуживания располагаются последовательно, автомобиль в этом случае подаётся на пост или своим ходом, или по уклону, или же принудительно на конвейере. Тупиковая система планировки характерна для малых и средних Г.; прямоточная система — для больших Г.

В некоторых случаях применяется смешанная система планировки сектора обслуживания, при которой мойка и сушка, требующие меньше времени, производятся на потоке, а технический осмотр — на тупиковых местах. К основному помещению сектора обслуживания обычно примыкает ряд помещений: для маслохозяйства, осмотра и монтажа резины, зарядки аккумуляторов и др. Тупиковые посты осмотра оборудуются смотровыми канавами. На поточных линиях предусматриваются траншеи. Мойка автомобилей производится на постах колейного типа или на канавах.

В условиях тёплого климата мойка и технич. осмотр автомобилей могут производиться на открытых площадках и под навесом; в этих случаях для осмотра применяются эстакады, на к-рые автомобиль въезжает по апарели.

У каждого поста сектора обслуживания расположено соответствующее технологич. оборудование; пост мойки оборудуется моечной установкой с насосом плунжерного или турбинного типа производительностью 10—20 *л*/мин. и давлением струи в 17—20 *атм*, выбрасываемой через специальный наконечник; применяются также камерные установки для механизированной мойки; обсушка производится сжатым воздухом, получаемым от компрессора или воздуходувки, а полировка кузова — специальной полировочной машиной. Посты технического осмотра снабжаются контрольными приборами для проверки всех механизмов: стетоскопами, компрессометрами, специальными установками для контроля тормозов и углов установки передних колёс, электроприборами для проверки системы электрооборудования. Посты смазки снабжаются переносными и стационарными устройствами для добавки и смены жидких и консистентных смазок. Посты осмотра резины снабжаются воздушными компрессорами для подкачки шин.

Сектор ремонта в Г. предназначается для выполнения плановых профилактич. ремонтов автомобилей и изготовления мелких деталей. Планировка сектора ремонта должна предусматривать помещение с местами для ремонта автомобилей и ряд



Рис. 3. Внутренний вид стоянки многоэтажного гаража с полурампами.

помещений производственного назначения, оборудуемых в соответствии с технологическими и санитарными требованиями. Сюда относятся: демонтажно-монтажный зал с траншеями и подъёмниками для автомобилей, агрегатный цех, электротехнич. цех с помещениями для ремонта и зарядки аккумуляторов, слесарно-механический, кузнечно-рессорный, сварочный, жестяницкий, медницкий, столярный, обойный, малярный, арматурно-кузовной цехи, цех ремонта покрышек и камер, а также инструментально-раздаточная кладовая, склады запасных частей, резины и утиля. Помещения административного назначения, бытового и культурного обслуживания располагаются как в отдельном здании, так и в том же здании, где размещены производственные помещения.

Многоэтажные гаражи ёмкостью в 100 и более автомобилей строятся с рампами и подъёмниками. Широко применяются «полурампы», при к-рых две части здания Г. сдвинуты по высоте на половину этажа. Общий внутренний вид стоянки Г. с полурампами дан на рис. 3. На рис. 4 показан общий вид стоянки автомашин на 2-м этаже гаража.



Рис. 4. Общий вид стоянки автомашин на 2-м этаже гаража.

К конструкциям и к санитарно-технич. оборудованию зданий Г., помимо общих архитектурно-строительных требований, предъявляются специальные требования. Так, в помещениях Г., где производится запуск двигателей, выделяющих вместе с продуктами сгорания CO (угарный газ), опасный

для вдыхания даже в небольших дозах, необходима усиленная вентиляция. Удаление из Г. сточных вод, образующихся при мойке, требует установки бензо-маслоуловителей в системе канализации.

Появление в связи с ростом благосостояния трудящихся в СССР большого числа легковых автомобилей, принадлежащих частным владельцам, выдвинуло задачу строительства Г. небольшой ёмкости, расположенных по возможности ближе к местам проживания владельцев автомобилей. Подобные Г. могут строиться как на отдельных участках, так и при жилых домах — в подвальных помещениях и на свободных от застройки частях дворовых участков с соблюдением мер пожарной безопасности. Применяются также Г. на 1—2 автомобиля лёгкой, иногда сборно-разборной конструкции из огнестойких и несгораемых материалов; технич. обслуживание и ремонт автомобилей в этих случаях производятся на специальных станциях обслуживания и в автомобильных мастерских общественного пользования.

Лит.: Соков В. С., Гаражи, Л., 1935; Крамаренко Г. В., Афанасьев Л. Л., Эксплоатация автомобильного транспорта, М., 1949; Справочник архитектора, т. 7 — Общественные и коммунальные здания, 2 полутом, под ред. Н. С. Дюрнбаума, М., 1949.

ГА́РАЙ, Янош (1812—53) — венгерский поэт. Писал во всех жанрах — от эпоса до юмористич. стихов. Из многочисленных произведений Г. наиболее значительны баллады на историч. темы («Копт» и др.) и комическая поэма в народном стиле «Отставной солдат» — о Яноше-Хари, имя к-рого стало в Венгрии нарицательным (Яношем-Хари обычно называют бескорыстного лгуна и фантазёра). Из патриотических публицистических стихотворений Г. лучшее — «Свободен ныне Венгрии народ» (1848), посвящённое борьбе за национальное освобождение страны.

Соч. Г.: Garay J., Válogatott költeményei, Budapest, [1904].

ГА́РАЛЬД — имя нескольких королей Дании, из них: 1) Г. Синезубый, король ок. 940 — ок. 985, завоевал юг Скандинавии, воевал с литовским племенем пруссов и поморскими славянами, совершал походы в Англию; при нём Дания стала могущественным государством. 2) Г. Свенсон, король 1014—17, начал завоевание Англии, завершённое его сыном *Кнудом* (см.).

ГА́РАЛЬД — имя 4 норвежских королей. Из них: 1) Г. I Гарфагр (Прекрасноволосый), король 860—930, впервые объединил страну и явился основателем династии Гарфагров. 2) Г. III Гардрад (Строгий), король 1046—66, несколько лет находился на службе у Византии в качестве вождя варяжской дружины. Был женат на дочери Ярослава Мудрого, при дворе к-рого долго находился. Став королём, пытался подчинить Данию. Погиб во время похода в Англию в битве с англо-саксонским королём *Гарольдом* (см.).

«ГА́РАНТИ ТРЕСТ КО́МПАНИ ОФ НЬЮ-ЙОРК» — нью-йоркский банк, одна из крупнейших банковых монополий США. Учреждён в 1864. Особенно широко его деятельность развернулась в эпоху империализма. Входит в сферу влияния Моргана и среди банков, контролируемых этой финансовой группой, играет ведущую роль; распоряжаясь большим количеством ценных бумаг, переданных ему на хранение и в управление, «Г. т. к.» сильно расширяет сферу влияния группы Моргана в экономике США. «Г. т. к.» связан также с группами Меллона и Гарримана. «Г. т. к.» поглотил ряд банков. Депозиты его с 59 млн. долл. в 1904 возросли до 690 млн. долл. в 1920, 1 342 млн. долл. в 1930 и 2 300 млн. долл. в конце 1949. Акционерный капитал «Г. т. к.» в конце 1949 составлял 100 млн. долл., а резервы — 271 млн. долл. Директоры «Г. т. к.» в 1948 занимали 214 директорских постов в промышленных, железнодорожных, страховых и других компаниях. «Г. т. к.» связан с электротехнич. трестом «Дженерал электрик компани», автомобильным трестом «Крайслер», концерном цветной металлургии «Анаконда», с монополиями промышленности средств электросвязи (телефон, телеграф, радио) и др. «Г. т. к.» входит в систему федеральных резервных банков, имеет отделения в крупнейших центрах капиталистич. Европы. Вместе с другими американскими банками «Г. т. к.» финансировал германские монополии после первой мировой войны, способствуя восстановлению военно-промышленного потенциала Германии, поддерживал Гитлера. После второй мировой войны заправилы «Г. т. к.» — крупнейшие финансовые магнаты США—наряду с другими монополистами направляют политику американского правительства по пути фашизации страны и подготовки новой войны.

ГАРА́НТИИ И КОМПЕНСА́ЦИИ ТРУДОВЫ́Е в СССР — правила, содержащиеся в главе IX кодексов законов о труде союзных республик и в некоторых других актах трудового законодательства. Эти правила предусматривают:

а) Сохранение за рабочими и служащими должности (места), а в большинстве случаев и заработка за время выполнения ими государственных или общественных обязанностей с отрывом от работы на предприятии или в учреждении (напр. участие в качестве народных заседателей, экспертов или свидетелей в судебных заседаниях, участие в качестве представителей на съездах, конференциях и собраниях уполномоченных, созываемых органами государства, профессиональных союзов и потребительской кооперации и в ряде других случаев, предусмотренных законом).

б) Сохранение за рабочими и служащими должности (места) при временной нетрудоспособности в течение не менее двух месяцев с выплатой пособия по социальному страхованию до восстановления трудоспособности или до установления инвалидности (см. *Пособия по соцстраху*).

в) Обязанность предприятия (учреждения) выплатить выходное пособие рабочим и служащим при увольнении их с работы в зависимости от причин увольнения (см. *Выходное пособие*).

г) Обязанность предприятия (учреждения) по возмещению рабочим и служащим расходов, связанных с переводом их на работу в другую местность или с командировкой (см. *Перевод в другую местность, Командировки*).

д) Обязанность предприятия снабжать работников одеждой и обувью в тех случаях, когда условия производства сопряжены с быстрым изнашиванием одежды и обуви (см. *Спецодежда*).

е) Обязанность предприятия (учреждения) предоставлять рабочим и служащим инструменты и приспособления, необходимые для работы.

ж) Основания и пределы материальной ответственности рабочих и служащих за ущерб, причинённый ими предприятию (учреждению), порядок взыскания подлежащего возмещению ущерба, ограничение связанных с этим удержаний из заработной платы рабочих и служащих (см. *Материальная ответственность*).

Высокий уровень Г. и к. т., присущий советскому трудовому праву, проникнутому заботой о трудящихся, существует также в странах народной демократии. Подобных Г. и к. т. нет и быть не может в капиталистич. странах, где трудящиеся подвергаются бесчеловечной эксплуатации.

ГАРА́НТИИ МЕЖДУНАРО́ДНЫЕ — средства обеспечения международных обязательств. Гарантии соблюдения международных договоров вытекают прежде всего из принципа обязательности договора для заключивших его сторон — *«пакта сунт серванда»* (см.). К специальным Г. м. относятся: оккупация территории, контроль над активами, савкции со стороны организации безопасности, поручительства (гарантии) третьих государств.

Под гарантией-поручительством понимается обеспечение со стороны одного или нескольких государств соблюдения определённых норм международного права или исполнения договора, заключённого между другими государствами. Такая Г. м. должна иметь договорное происхождение. Однако были и односторонние гарантии, напр. англо-французские «гарантии» в 1939 Польше, Греции и Румынии в отношении помощи против гитлеровской агрессии. Эти «гарантии» оказались фальшивым дипломатич. векселем, т. к. правящие круги Англии и Франции стремились принести страны Восточной Европы в жертву фашистской агрессии в качестве платы за будущее нападение Гитлера на СССР, а не обеспечить их безопасность. Так это было и с Чехословакией в 1938—39. Подобного рода факты являются типичными для лагеря империализма, к-рый использует Г. м. для вмешательства во внутренние дела других государств как средство давления и шантажа, а не как средство обеспечения целостности и независимости этих государств.

Предметом гарантии могут быть: политич. независимость государства (Ирана по советско-англо-иранскому договору 1942), территориальная целостность (договор 1856 в отношении Турции), постоянный нейтралитет (договор 1815 в отношении Швейцарии), сохранение существующего положения—статус-кво (соглашение России и Японии 1910 в отношении Маньчжурии) и т. д. Гарантии международные могут выражаться активно (восстановление нарушенного права) или пассивно (соблюдение установленного права). Они могут быть безусловными или условными (напр. обязательство о взаимопомощи между двумя государствами, обусловленное предварительным выступлением третьего государства). Особое значение имеет вопрос о гарантиях послевоенного мира и безопасности народов. И. В. Сталин усматривал такие Г. м. в полном разоружении агрессивных наций и в создании эффективной международной организации безопасности (см. Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., 1950, стр. 167—168). Эти идеи были воплощены в Ялтинских и Потсдамских решениях, а также в Уставе ООН. Нарушение указанных соглашений англо-американским блоком, ставшим на путь открытой подготовки новой войны, срывает гарантии послевоенного мира и безопасности народов. СССР и страны народной демократии решительно и последовательно выступают за такие Г. м., к-рые являются прочным и надёжным средством обеспечения всеобщего мира и безопасности народов, как например, пакты о взаимопомощи (см. *Пакт мира*), разоружение, запрещение атомного оружия и т. д.

ГАРА́НТИИ ПРОЦЕССУА́ЛЬНЫЕ — средства обеспечения участникам судебного процесса процессуальных прав, установленных законом.

В советском процессуальном праве Г. п., являясь выражением социалистического демократизма в области осуществления правосудия, велики по объёму и реальны по существу. Конституция СССР закрепляет важнейшие Г. п.: обеспечение обвиняемому права на защиту, гласность судебного разбирательства (ст. 111), неприкосновенность личности (ст. 127), национальный язык судопроизводств (ст. 110). В уголовном процессе Г. п. охраняют граждан от неосновательного привлечения и осуждения, от незаконного стеснения их прав и нарушения их интересов.

Г. п. в буржуазном законодательстве являются чисто формальными. Суды капиталистич. государств. руководствуясь в своей деятельности прежде всего задачей защиты классовых интересов эксплуататоров, открыто становятся на путь произвола. Процесс 11 руководителей компартии, суды над неграми, преследования борцов за мир наглядно свидетельствуют о фиктивности Г. п. в США.

Лит.: Вышинский А. Я., Роль процессуального закона в социалистическом государстве рабочих и крестьян, в его кн.: К положению на фронте правовой теории, М., 1937.

ГАРАНТИ́ЙНЫЙ КАПИТА́Л — специальный резерв, выделяемый в балансе *акционерных обществ* (см.), формально, для покрытия возможных убытков по определённым операциям или для выплаты в последующие годы гарантированного *дивиденда* (см.) по привилегированным акциям. Источником образования Г. к. служит валовая прибыль акционерного общества. В большинстве случаев Г. к. используется заправилами акционерных обществ как одно из средств вуалирования баланса и сокрытия прибылей в целях уменьшения дивиденда, выплачиваемого рядовым держателям акций, и для уклонения от налогового обложения.

ГАРАНТИ́ЙНЫЙ КРЕДИ́Т — кредит, предоставляемый в капиталистич. странах отдельными лицами или корпорациями под гарантию, выдаваемую правительственным учреждением или банком; последние принимают на себя ответственность за своевременное погашение долга и оплату процентов в случае, если должник не произведёт платежей в установленный срок. Г. к. широко применяется как средство финансирования внешней торговли, причём в качестве гаранта выступают гл. обр. правительственные учреждения. Г. к. используется монополистич. капиталом в целях завоевания внешних рынков и переложения кредитных рисков на государственный бюджет; т. о., этим путём потери по кредиту покрываются за счёт налогов, падающих на широкие массы населения.

После первой мировой войны Г. к. получил широкое распространение в Англии, Германии, Италии и в ряде других капиталистич. стран. В Англии в 1919 был создан правительственный Департамент экспортных кредитов (преобразованный в 1921 в Департамент экспортных гарантийных кредитов), к-рый выдаёт гарантии английским экспортёрам и банкам по кредитам, предоставленным иностранным фирмам—покупателям английских товаров. После второй мировой войны Г. к. используется американскими империалистами для проникновения в другие капиталистич. страны в целях их закабаления. Гарантии по американским кредитам предоставляются Международным банком для реконструкции и развития, правительственным Экспортно-импортным банком США, а также Администрацией по осуществлению «плана Маршалла».

ГАРАНТИ́ЙНЫЙ МИ́НИМУМ — гарантированная часть оплаты труда работников машинно-тракторных станций — трактористов, бригадиров тракторных бригад, их помощников, учётчиков-заправщиков и прицепщиков. Эти работники, подчиняясь руководству машинно-тракторных станций, являются колхозниками и получают оплату по трудодням от колхозов, на полях к-рых работала трак-

торная бригада. Для обеспечения им заработка установлен Г. м. деньгами и натурой. Денежный Г. м. выплачивается машинно-тракторной станцией за счёт государственных средств ежемесячно в установленном размере на каждый трудодень. Натуральную часть Г. м. выдают колхозы в установленном размере на каждый трудодень. Исключение составляют прицепщики, получающие и денежный и натуральный Г. м. от колхозов. Денежный Г. м. выдаётся машинно-тракторной станцией сверх денежных доходов, выплачиваемых колхозами работникам тракторных бригад наравне со всеми колхозниками.

Натуральный Г. м. определён по зерновым и продовольственным культурам; по остальным культурам работники тракторных бригад получают оплату наравне со всеми колхозниками. В соответствии с постановлением Февральского пленума ЦК ВКП(б) (1947) размер натурального Г. м. снижается при невыполнении плана урожайности на участках колхозов, обработанных данной тракторной бригадой, а по работам под урожай будущего года (подъём и обработка паров, озимый сев, вспашка зяби и др.) — при невыполнении работ в сроки, указанные в договоре машинно-тракторной станции с колхозом. В случаях, когда фактическая стоимость трудодня в колхозе по зерну выше Г. м., колхоз выдаёт разницу между фактической и гарантийной оплатой трудодня. Пригородным плодоовощным колхозам и колхозам специальных культур разрешено выдавать работникам тракторных бригад, с их согласия, взамен натурального Г. м., деньги из расчёта государственных розничных цен на зерно.

Денежный и натуральный Г. м. установлен в машинно-тракторной станции также для помощников комбайнеров и для машинистов на нек-рых сложных молотилках, а в колхозах — для колхозников, работающих на государственных сортоиспытательных участках.

ГАРАНТИ́РОВАННЫЕ ЗА́ЙМЫ — государственные займы, по которым уплата процентов и погашение долга гарантируется другим государством (или несколькими государствами) или обеспечивается путём предоставления государством-должником в залог имущества или доходов. Г. з. являются одним из орудий политич. и экономич. закабаления слабых государств сильными империалистич. государствами. Типичным примером использования Г. з. в целях закабаления слабых стран может служить англ. гарантия по египетскому займу 1855, завершившаяся установлением англ. контроля над Египтом. После первой мировой войны система Г. з. получила дальнейшее развитие. Г. з. обычно сопровождаются передачей под контроль гарантов поступлений от государственных монополий (табачной, соляной, спиртовой и др.) или других государственных доходов (таможенных, от железных дорог и т. п.), что усиливает зависимость более слабых стран от сильных империалистич. государств. Таков был австрийский заём 1923, выпущенный под «покровительством» Лиги наций на сумму 585 млн. золотых крон. Он обеспечивался залогом таможенных доходов и поступлений от табачной монополии Австрии. Гарантами по займу были Англия, Франция, Италия и другие страны. Германский заём 1924, выпущенный по плану Дауэса на 800 млн. золотых марок и реализованный в США под залог таможенных доходов и поступлений от налогов на спиртные напитки, табак, пиво и сахар, был использован амер. империалистами, наряду с репарационными платежами, для проникновения в герм. экономику и возрождения германской военной машины.

После второй мировой войны система Г. з. не получила распространения. Но США — основной кредитор капиталистич. мира — используют государственный кредит с тем, чтобы подчинить себе другие капиталистич. страны. Примером такого использования государственного кредита служит план Маршалла, рассчитанный на разорение и закабаление капиталистич. стран Европы.

Разновидностью Г. з. являются также облигационные займы частных акционерных обществ, платежи по к-рым гарантируются правительством (см. *Гарантированные ценные бумаги*), а также государственные гарантии экспортных кредитов (см. *Гарантийный кредит*).

ГАРАНТИ́РОВАННЫЕ ЦЕ́ННЫЕ БУМА́ГИ — акции и облигации частных акционерных обществ, по к-рым регулярная выплата доходов (по акциям — дивиденда, а по облигациям — процентов) гарантирована правительством. Это приближает Г. ц. б. по характеру обеспечения доходов к облигациям государственных займов (см. *Займы государственные*). Казённые гарантии представляют собой замаскированную форму государственных субсидий капиталистич. монополиям. Г. ц. б. используются финансовой олигархией для того, чтобы в период экономич. кризисов сохранить высокую прибыль на капитал и через посредство государственного бюджета переложить все убытки на плечи трудящихся, являющихся в буржуазных странах основными плательщиками налогов. Г. ц. б. способствуют росту спекуляции и авантюризма, поскольку вся тяжесть спекулятивного риска падает на налогоплательщиков через посредство буржуазного государства, тогда как вся прибыль попадает в карманы капиталистов.

Впервые Г. ц. б. были выпущены во Франции в конце 19 в. акционерными компаниями ж.-д. строительства, получившими от правительства гарантированный доход на 50 лет. Гарантия доходов ж.-д. компаний применялась в Австрии, Италии, в дореволюционной России. О масштабах распространения Г. ц. б. в дореволюционной России можно судить по тому, что царским правительством были гарантированы 50 внутренних и внешних облигационных ж.-д. займов и акционерный капитал 4 обществ на сумму св. 3 млрд. руб. Ежегодно царское правительство расходовало из бюджетных средств 20—35 млн. руб. на выплату доходов по гарантированным займам. В связи с выкупом частных железных дорог в 80-х гг. 19 в. часть ж.-д. займов была переведена на государственное казначейство. Г. ц. б. широко используются амер. монополиями для того, чтобы через посредство государственного аппарата переложить на трудящихся налогоплательщиков всю тяжесть коммерческого и спекулятивного риска. В середине 1941 в США было выпущено Г. ц. б. на сумму св. 6 млрд. долл. В годы второй мировой войны сумма Г. ц. б. в США стала сокращаться, т. к. амер. монополии получили широкую возможность непосредственно присваивать государственные средства, скупая за бесценок предприятия, построенные или приобретённые за счёт государственного бюджета США. После второй мировой войны правительственная гарантия частных капиталовложений была применена лейбористским правительством Англии для поощрения инвестиций в отдельные отрасли промышленности («Акт о займах, контроле и гарантиях», 1946). Финансовая олигархия в Англии использует средства Г. ц. б. для того, чтобы за счёт государства обеспечить себе высокие прибыли. По данным на 31 марта 1949, номинальная стоимость ценных бумаг, гарантированных англ. правительством,

составляла ок. 2 млрд. фунтов стерлингов, что ложится тяжёлым бременем на государственный бюджет Англии. В целях обмана налогоплательщиков эту гарантию правительство выдаёт за «контроль» над капиталовложениями.

ГАРА́НТИЯ (в праве) — обеспечение, ручательство. Г. конституционные в СССР — совокупность средств, обеспечивающих гражданам социалистического государства реальную возможность осуществления закреплённых за ними Конституцией демократических прав и свобод. Одной из особенностей Сталинской Конституции является то, что она не ограничивается фиксированием формальных прав граждан, а переносит центр тяжести на вопрос о гарантиях этих прав, на вопрос о средствах осуществления этих прав. Напротив, буржуазные конституции «обычно ограничиваются фиксированием формальных прав граждан, не заботясь об условиях осуществления этих прав, о возможности их осуществления, о средствах их осуществления» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 517).

Помимо конституционных, существуют и специальные виды Г. — *гарантии международные*, *гарантии процессуальные*, *гарантия банковская* (см.). Г. в практике советской торговли означает ручательство предприятия, изготовляющего определённый вид продукции, за качество этой продукции.

ГАРА́НТИЯ БА́НКОВСКАЯ — поручительство банка перед третьим лицом за своего клиента, дающее последнему возможность получить кредит у третьих лиц. Г. б. может быть дана либо в форме общепринятого *поручительства* (см.), либо в форме вексельного поручительства (см. *Аваль*, *Вексель*). В СССР Г. б. не применяется.

ГАРАША́НИН, Илья (1812—74) — сербский буржуазный государственный и политический деятель; министр внутренних дел в 1843—52 и в 1858—59, председатель совета министров и министр иностранных дел в 1852—53 и в 1861—67. Программа внутренней и внешней политики Г., сформулированная им в «Начертании» (1844), выражала интересы части крупных земельных собственников Сербии, к-рая была тесно связана с торговой буржуазией. Внешнеполитич. часть программы предусматривала освобождение славянских народов Балканского п-ова от господства Турции и объединение их под эгидой монархич. Сербии. Готовясь к вооружённой борьбе с Турцией, Г. на посту председателя совета министров и министра иностранных дел (1861—67) активно содействовал заключению Сербией союзов с Черногорией и Грецией и стремился к сближению Сербии с Россией. Из-за разногласий с князем *Михаилом Обреновичем* (см.), всё более склонявшимся к сближению с Австрией, Г. вынужден был в 1867 уйти в отставку и активного участия в политич. жизни более не принимал.

ГА́РБОРГ, Арне (1851—1924) — норвежский писатель. В первый период творчества — один из активных деятелей мелкобуржуазного культурнического движения «Молодая Норвегия», считавшего норвежского крестьянина основной социальной силой страны (статьи «О благостности иллюзий», «В защиту народных сказаний»). Г. поддерживал движение за национальный литературный язык (ландсмол) против официального в Норвегии датского языка (книга «Ново-норвежское лингвистическое и национальное движение», 1877). В 1877 редактировал газету «Федрахаймен», в к-рой выступил с пропагандой позитивизма и буржуазной демократии. В этот период он написал повесть «Вольнодумец» (1879) — о молодом радикальном политике, затравленном мещанством, и роман «Крестьяне-студенты» (1883) — о развращающем влиянии капитализма на патриархальный уклад норвежской деревни, распаде крестьянского хозяйства. Социальная тематика, злободневность и публицистичность — характерные черты творчества Г. этих лет. Драма-памфлет «Непримиримые» (1888) разоблачает закулисную борьбу буржуазных партий из-за министерских портфелей. Романы «У мамы» (1890), «Усталые люди» (1891) и др. направлены против космополитизма капиталистич. дельцов. Поворот буржуазии, напуганной самостоятельными выступлениями рабочих, к реакции определил поздний период творчества Г., когда он вступил на путь крайнего индивидуализма, писал мистические декадентские книги: «Потерянный отец» (1899), «Возвратившийся сын» (1908) и др. В дальнейшем Г. оставил художественное творчество и начал писать на политич. темы с реакционных позиций («Политика», 1919, и др.). Г. 10 лет работал над переводом «Одиссеи» (изд. в 1918).

Соч. Г.: Garborg A., Skriftir i samling. Jubilæumsutg., bd 1—7, Kristiania, 1921—22; в рус. пер. — Собрание сочинений, т. 1—7, М., 1911—12.

Лит.: Брандес Г., Собрание сочинений, пер. с дат., т. 1, 2 изд., СПБ, [1906].

ГА́РБУЗОВ, Николай Александрович (р. 1880) — советский музыковед, исследователь в области музыкальной акустики и психологии, доктор искусствоведческих наук. Окончил в 1906 Горный ин-т в Петербурге и в 1916—Музыкально-драматич. училище Московского филармонического общества по классам А. Н. Корещенко (композиция) и А. Д. Кастальского (полифония). Научная и музыкально-педагогич. деятельность Г. началась в советские годы. В 1921—31 Г. был директором Государственного института музыкальной науки (ГИМН). С 1923 — профессор музыкальной акустики и руководитель (с 1937) акустич. лаборатории Московской консерватории. Г. — автор научных трудов по музыкальной акустике, теории музыки, русскому народному многоголосию, музыкальной психологии. Его работы посвящены изучению акустич. явлений в их применении к практике композиции и исполнительства. Разработанная Г. в 20—30-х гг. теория многоосновности ладов и созвучий ставила задачей вывести из законов акустики ладово-гармонич. строение музыкальной речи, но при этом переоценивала роль акустич. отношений в установлении музыкальных закономерностей. Наибольшее значение имеют исследования Г. в области зонной природы слуховых восприятий. Г. устанавливает, что нашим представлениям о высоте звуков соответствуют не частоты колебаний, но полосы частот, или зоны, и даёт новое объяснение многим явлениям музыкальной психологии, теории музыки и музыкально-исполнительской практики (см. *Зона*). Г. награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

Соч. Г.: Теория многоосновности ладов и созвучий, ч. 1—2, М., 1928—32; О многоголосии русской народной песни, М.—Л., 1939; Древнерусское народное многоголосие, М.—Л., 1948; Зонная природа звуковысотного слуха, М.—Л., 1948; Внутризонный интонационный слух и методы его развития, М.—Л., 1951; Музыкальная акустика, под ред. Н. А. Гарбузова, М.—Л., 1940.

ГА́РВАРДСКАЯ ОБСЕРВАТО́РИЯ — одна из старейших астрономических обсерваторий США в Кембридже близ Бостона. Основана в 1840. См. *Астрономические обсерватории.*

ГА́РВАРДСКАЯ ШКО́ЛА — группа американских буржуазных экономистов и статистиков, занимающихся статистическим «измерением» капиталистической конъюнктуры и предсказанием «экономической погоды». Её центром является Комитет экономических исследований при Гарвардском ун-те,

созданный в 1917 под руководством У. М. Персонса и К. Биллока. К этой школе примыкают также сотрудники возглавлявшегося У. К. Митчеллом Национального бюро экономических исследований. Возникновение Г. ш. вызвано крайним обострением противоречий капитализма, усилением экономич. кризисов в эпоху империализма и в период общего кризиса капитализма. В целях затушёвывания противоречий капитализма Г. ш. отрицает неизбежность кризисов и изображает движение капиталистич. экономики в виде бескризисных «деловых циклов» (см. *Конъюнктура*). Г. ш. занимается построением всякого рода антинаучных «конъюнктурных барометров». Так, длительное время публиковавшийся «барометр» состоял из 3 кривых: А — «индекс спекуляции» (расчётные операции нью-йоркских банков и курсы акций), В — «индекс бизнеса» (производство чугуна, расчётные операции вне Нью-Йорка и товарные цены) и С — «индекс денежного рынка» (учётные ставки, ссуды и депозиты). Фиксируя т. н. лаги, т. е. промежутки времени между поворотами этих 3 кривых, Г. ш. пыталась таким путём предсказывать наступление каждой очередной фазы цикла.

«Конъюнктурные барометры» Г. ш. основаны на порочной методологии; выведение огульных средних из различных и разнородных показателей конъюнктуры, а также утверждение об одинаковой продолжительности т. н. лагов и об одинаковой последовательности поворотов 3 кривых представляет собой заведомую фальсификацию действительного движения капиталистич. экономики. В апологетич. целях Г. ш. намеренно подменяет экономич. анализ математич. упражнениями по «измерению» внешних проявлений цикла, игнорируя основные процессы, происходящие в сфере производства. При этом вместо *действительно существующих* циклов капиталистич. хозяйства, к-рому органически свойственны периодич. кризисы, Г. ш. измышляет множество циклов: «вековых», «строительных», «больших», «малых» и т. п., что ведёт к полному искажению развития капиталистич. экономики и замазыванию её противоречий.

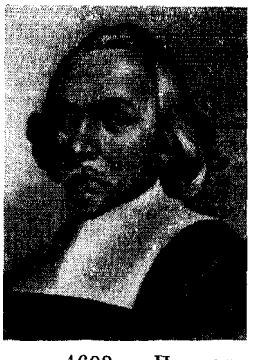
«Конъюнктурные барометры» Г. ш. и её предсказания «экономической погоды» неизменно опровергались действительностью. Так, непосредственно перед крупнейшим в истории капитализма экономич. кризисом 1929—33 Комитет экономич. исследований Гарвардского ун-та опубликовал (26 окт. 1929) «прогноз», утверждавший, что происшедшая биржевая паника не является предтечей нового кризиса и что «просперити» будет продолжаться и далее. Экономич. кризис 1929—33 явился крахом и для Г. ш., т. к. он, во-первых, опрокинул измышления о бескризисном «деловом цикле» и, во-вторых, обнаружил полную несостоятельность её «конъюнктурного барометра», к-рый *перед самым кризисом* показывал «ясную погоду». И. В. Сталин указывал: «Нужно признать, что буржуазные экономисты оказались *полными банкротами* перед лицом кризиса. Более того, они оказались лишёнными даже того минимума чутья жизни, в котором не всегда можно отказать их предшественникам» (Соч., т. 12, стр. 242). Однако ни этот величайший в истории капитализма кризис и последовавшие за ним депрессия особого рода и кризис 1937—38, ни вторая мировая война ничему не научили буржуазных «конъюнктуроведов». Выпущенная в 1946 книга Митчелла и Барнса «Измерение экономических циклов» воспроизводит формалистич. схемы этих авторов, опрокинутые жизнью. При этом во всех построениях полностью исчезает само понятие кризиса, к-рое подменяется «рецессией» — временной приостановкой дел. Рост противоречий амер. капитализма в послевоенный период, неизбежно ведущих к нарастанию нового экономич. кризиса, является новым опровержением всего буржуазного «конъюнктуроведения».

ГАРВЕЙИЗМ — реакционное буржуазно-националистическое движение негров в США под лозунгом «Назад в Африку!». Получило название по имени своего организатора — Маркуса Гарвея, к-рый в 1916 выступил с призывом к амер. неграм «мирно возвратиться в Африку» и основать там своё государство. Буржуазия, стремившаяся направить движение негров в националистич. русло, сумела увлечь своей демагогией мелкобуржуазные и, частично, трудящиеся негритянские массы. Г. препятствовал массовой освободительной борьбе негров против амер. империализма, сплочению «чёрных» и «белых» трудящихся в США. Гарвей был связан с *ку-клукс-кланом* (см.) и получал субсидии от правительства.

Под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции начался мощный подъём рабочего движения и в США. Усилилось также движение трудящихся негров против угнетения и расовой дискриминации. Уже к 1924 массы негритянских трудящихся, поняв реакционную сущность Г., отошли от него.

Лит.: Хейвуд Г., Освобождение негров, пер. с англ., М., 1950; Ottley R., «New world a-coming». Inside black America, Boston, 1943.

ГАРВЕ́Й (правильнее Га́рви), Уильям (1578—1657) — *выдающийся англ. врач, один из основоположников научной физиологии.* Г. принадлежит открытие кровообращения; о значении этого открытия И. П. Павлов писал: «... среди глубокого мрака и трудно вообразимой сейчас путаницы, царивших в представлениях о деятельности животного и человеческого организмов, но освященных неприкосновенным авторитетом научного классического наследия, врач Вильям Гарвей подсмотрел одну из важнейших функций организма — кровообращение и тем заложил фундамент новому отделу точного человеческого знания—физиологии животных» (Полное собрание трудов, т. 5, 1949, стр. 313). Г. в 1597



окончил Кембриджский ун-т, а в 1602 — Падуанский ун-т в Италии со степенью доктора. В том же году Г. *вернулся в Англию и, получив второй* докторский диплом в Кембриджском ун-те, начал врачебную практику в Лондоне. В 1607 был избран *членом Королевской коллегии* врачей, где он работал вплоть до своей смерти. С 1609 являлся также хирургом и главным врачом больницы св. Варфоломея. Одновременно с практической врачебной деятельностью еще со времени пребывания в Падуе Г. проводил систематические экспериментальные исследования движения сердца и кровообращения у животных.

Свои взгляды на кровообращение Г. впервые изложил в лекции, прочитанной им в Лондоне в 1615, когда он уже располагал большим материалом наблюдений и опытов, подтверждающих его выводы. Несмотря на благоприятный приём, к-рый встретило первое выступление Г., посвящённое кровообращению, он опубликовал свою работу («Анатомическое исследование о движении сердца и крови

у животных») только в 1628, после многочисленных дополнительных наблюдений, опытов и обсуждений с учениками. В этом исследовании Г. опроверг господствовавшее в течение 1500 лет учение К. *Галена* (см.) о движении крови в организме и сформулировал новые представления о кровообращении.

Гален и все его последователи считали, что основная масса крови содержится в венах и сообщается через желудочки сердца, а также через отверстия («анастомозы») в сосудах, проходящих рядом. Несмотря на то, что все попытки анатомов найти отверстия в перегородке сердца, указанные Галеном, были тщетны, авторитет Галена был настолько велик, что его утверждение обычно не подвергалось сомнению. Арабский врач Ибн-аль-Нафиз, известный испанский врач и богослов М. Сервет, А. *Везалий* (см.), его ученик Р. Коломбо и др. только частично исправляли недостатки схемы Галена. Истинное значение лёгочного кровообращения до Г. оставалось неясным. Для объяснения его, наряду с нек-рыми правильными догадками, высказывались самые фантастич. предположения.

Большое значение для исследования Г. имело подробное описание венозных клапанов, направляющих движение крови к сердцу, данное впервые его учителем Д. *Фабрицием* (см.) в 1574. Самое простое и вместе с тем самое убедительное доказательство существования кровообращения, предложенное Г., заключалось в вычислении количества крови, проходящей через сердце. Г. показал, что за полчаса сердце выбрасывает количество крови, равное весу животного. Такое большое количество движущейся крови можно объяснить только исходя из представления о замкнутой системе кровообращения. Очевидно, что предположение Галена о непрерывном уничтожении крови, оттекающей к периферии тела, нельзя было согласовать с этим фактом. Другое доказательство ошибочности взглядов об уничтожении крови на периферии тела Г. получил в опытах наложения повязки на верхние конечности человека. Эти опыты показали, что кровь течёт из артерий в вены.

Исследования Г. полностью выяснили значение малого круга кровообращения и установили, что сердце является мышечным мешком, снабжённым клапанами, сокращения к-рого действуют как насос, нагнетающий кровь в кровеносную систему. В своём трактате Г. дал также ряд доказательств кровообращения, основанных на данных эмбриологии и сравнительной анатомии, насколько это было возможно в эпоху, когда микроскопа еще не существовало.

Сразу же после опубликования трактата «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных» начались ожесточённые нападки на Г. со стороны реакционеров и мракобесов во главе с католич. церковью — иезуитов, учёных-схоластов (Паризан, Примроз, Риолан Младший и др.), к-рые понимали, что исследования Г. в корне подрывают религиозно-идеалистич. мировоззрение, господствовавшее тогда в естествознании. С другой стороны, прогрессивно мыслящие учёные того времени, в т. ч. и Р. *Декарт* (см.), решительно встали на сторону Г., к-рый мужественно отстаивал свои передовые научные взгляды.

Отражая нападки своих врагов, Г. показал себя как материалист и убеждённый противник идеализма и схоластики в естествознании. Установив законы кровообращения, он окончательно опроверг господствовавшее в его время идеалистич. представление Галена о том, что в кровеносных сосудах (артериях) якобы содержится особая «жизненная сила» (vis pulsica), обусловливающая пульсацию сосудов в организме. Большое влияние на формирование мировоззрения Г. оказал Г. *Галилей* (см.), лекции к-рого Г. слушал, еще будучи студентом Падуанского ун-та. В последние годы своей жизни Г. изучал индивидуальное развитие животных. В 1651 был издан второй его трактат «Исследования о рождении животных». Не имея в своём распоряжении микроскопа, Г. мог только догадываться о многих существенных закономерностях эмбрионального развития, и, естественно, не все его предположения подтвердились в дальнейшем. Однако многие мысли Г. представляют большой интерес.

Он первый сформулировал теорию *эпигенеза* (см.); прочно установил, что зародыш цыплёнка развивается не из желтка куриного яйца, как предполагал Аристотель, и не из белка, как полагал Фабриций, а из зародышевого кружка, или пятна, как называл его Г. Высказав и обосновав мысль о том, что животные в период эмбрионального развития проходят ступени развития животного мира, что онтогенез повторяет филогенез, Г. предвосхитил открытый позднее *биогенетический закон* (см.). Однако в объяснении причин зародышевого развития Г. придерживался виталистич. взглядов. В результате своих сравнительно-анатомических и эмбриологич. исследований Г. впервые вывел общеизвестную формулу: «Omne animal ex ovo» («всякое животное из яйца»). Нек-рые из наблюдений Г. в области эмбриологии имели существенное значение для практич. медицины.

Идеи Г., поддержанные и развитые прогрессивно мыслящими учёными, получили широкое распространение и оказали глубокое влияние на дальнейшее развитие научной материалистич. физиологии. В 1654 Г. был единогласно избран президентом Лондонской медицинской коллегии, но по старости и состоянию здоровья отказался от этой почётной должности.

Соч. Г. в рус. пер.: Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных, пер., ред. и комментарии акад. К. М. Быкова, 2 изд., М.—Л., 1948.

Лит.: История естествознания. Литература, опубликованная в СССР (1917—1947), М.—Л., 1949 (стр. 328).

ГА́РВИЧ — город в Великобритании, правильнее *Харидж* (см.).

ГАРГА́НО — полуостров на Ю.-В. Италии, вдаётся в Адриатическое море. В основной своей части — известняково-доломитовый массив высотой 500—900 *м*; высшая точка — гора Кальво, 1056 *м*. Берега низкие, с террасами. У подножья и в нижней части горных склонов — *маквис* (см.), виноградники, сады, оливковые рощи; выше — леса, преимущественно из листопадных и вечнозелёных дубов.

ГА́РДА — металлическая скоба (дужка) на рукоятке шашки и подобных ей образцов холодного оружия для защиты кисти руки от ранений при фехтовании и в бою.

ГА́РДА — озеро в Сев. Италии, у подножья Трентских Альп. Лежит на высоте 65 *м*. Площадь ок. 370 *км*². Глубины до 346 *м*. В озеро впадает р. Сарка; вытекает р. Минчо (левый приток По). Северная узкая часть Г., лежащая среди гор, напоминает фиорд. На вост. берегу поднимается высокий кряж Бальдо (св. 2000 *м* выс.). С Ю. и З. озеро окружено амфитеатром холмов моренного происхождения. Укрытые от холодных ветров берега озера отличаются мягким климатом (температура воды в декабре +11°). Зима короткая, тёплая, сухая. Вост. побережье озера (т. н. ривьера) отличается особенно богатой и разнообразной растительностью. На берегу — зимние курорты.

ГАРДАБА́НИ (б. Карата́па) — село, центр Гардабанского района Грузинской ССР, ж.-д. стан-

ция к Ю.-В. от Тбилиси. В Г. находится Научно-исследовательский ин-т полеводства Академии наук Грузинской ССР; имеются 2 средние школы, больница, парк. В с. х-ве района преобладает животноводство (овцеводство). Создана оросительная система. Построена колхозная гидроэлектростанция.

ГАРДЕ́З — город в Афганистане, административный центр Южной провинции. 18 тыс. жит. (1946). Населён в основном афганцами. Торговля кожсырьём и мелким рогатым скотом. Грунтовыми дорогами связан с Кабулом и Кандагаром. Имеется аэродром.

ГАРДЕМАРИ́Н (от франц. garde marine — морская гвардия) — звание, установленное Петром I в 1716 для воспитанников старших рот Морской академии при направлении во флот на практику. После практики Г. получали офицерский чин. Положение о Г. неоднократно менялось. С 1906, в связи с опытом русско-японской войны, воспитанники старших классов морского корпуса выпускались для годичной практики во флот со званием корабельных Г.

ГА́РДЕНБЕРГ, Карл Август, князь (1750—1822) — прусский государственный деятель. В 1795 принял участие в заключении Базельского мира (см. *Базельские мирные договоры 1795*), оформившего выход Пруссии из первой коалиции против Франции. В 1804—06 и 1807 — министр иностранных дел. В 1810—22 — государственный канцлер. В 1810—13 Г. провёл ряд половинчатых буржуазных реформ: уничтожение цеховых ограничений, введение городского самоуправления, предоставление крестьянам права выкупа феодальных повинностей (*на крайне тяжёлых условиях*). В 1812 Г. подписал союзный договор с Францией, в соответствии с к-рым Пруссия приняла участие в походе 1812 против России. После разгрома Наполеона I в России Пруссия в 1813 вошла в антинаполеоновскую коалицию европейских держав. Г. представлял Пруссию при заключении Парижского мира 1814 и на *Венском конгрессе 1814—15* (см.). В дальнейшем Г. проводил реакционную политику *Священного союза* (см.).

ГАРДЕНИ́Т — разновидность структуры закалённой стали, *мартенсита* (см.). Последний состоит из пластин, пересекающихся под углами преимущественно в 60° и 120°. Поэтому при рассмотрении образцов (шлифов) закалённой стали под микроскопом её строение представляется в виде совокупности игл (разрезов пластин), пересекающихся под указанными углами. Такая структура мартенсита характеризуется как игольчатая. Однако при очень низких температурах закалки, т. е. незначительно превышающих верхнюю *критическую точку* (см.), а также при закалке токами высокой частоты мартенсит приобретает нередко настолько мелкоигольчатое строение, что при обычном увеличении (до 2000—2500 раз) под микроскопом иглы неразличимы. Такой как бы безигольчатый или, как его иногда называют, скрытокристаллич. мартенсит именуют Г.; последний менее хрупок, чем игольчатый мартенсит.

ГАРДЕ́НИЯ, капский жасмин (Gardenia), — род вечнозелёных кустарников сем. мареновых. Цветки белые, желтоватые или фиолетовые, с воронкообразным 5—9-раздельным венчиком, у многих крупные, душистые, одиночные, на верхушках ветвей или в пазухах листьев. Плод ягодообразный. Около 100 видов, преимущественно в тропиках Вост. полушария. В СССР нек-рые виды Г. культивируются как декоративные, преимущественно в теплицах. В культуре обычны махровые Г., напр. G. jasminoides (G. radicans, G. florida) с белыми цветками — родина Китай; G. Thunbergii — родина Юж. Африка, и др.

ГА́РДИ (правильнее Харди), Джемс Кейр (1856—1915) — реакционный деятель английского рабочего движения, реформист, лидер Независимой рабочей партии, один из основателей лейбористской партии. По профессии шахтёр, Г. выдвинулся в качестве руководителя профсоюзной организации шотландских углекопов и корреспондента по рабочему вопросу в местной либеральной прессе. В 1887 стал издавать журнал «Майнер», реорганизованный в 1891 в «Лейбор лидер». В 1888 основал Шотландскую рабочую партию. Воззрения Г. носили религиозно-этический отпечаток, сводясь к мещанским утопиям о мирном преобразовании общества. Г. был противником марксизма.

В начале 90-х гг. Г. пропагандировал идею организации самостоятельной политич. партии англ. рабочих, ограничив, однако, её задачи узко конституционными, реформистскими целями. Рассматривая парламентскую деятельность как самоцель, Г. обрекал партию на жалкую роль придатка парламентской фракции. В 1892 Г. был избран в парламент в качестве «независимого» рабочего кандидата. В парламенте вёл себя как обычный буржуазный политик, заигрывал с представителями буржуазных партий и вступал с ними в беспринципные блоки. Резко осуждая подобные манёвры Г., Ф. Энгельс характеризовал его как честолюбивого карьериста, прехитрого шотландца, «демагогическим фокусам которого нельзя доверять ни минуты» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 29, стр. 335).

Под руководством оппортунистов типа Г. Независимая рабочая партия (основанная в 1893) с самого начала своего существования являлась проводником буржуазного влияния на пролетариат. «Независимая рабочая партия», указывал В. И. Ленин в 1912, «„независима“ только от социализма, а от либерализма очень зависима» (Соч., 4 изд., т. 18, стр. 331). В 1900 Г. участвовал в создании Комитета рабочего представительства, преобразованного в 1906 в лейбористскую партию. Г. стал лидером её парламентской фракции. Типичный выразитель реформистских настроений английской «рабочей аристократии», один из идеологов лейборизма, видный деятель правого крыла 2-го Интернационала, Г. немало способствовал формированию в лице лейбористов империалистич. агентуры внутри рабочего движения. Стремясь сохранить популярность в массах, Г. нередко выступал в парламенте и на конгрессах 2-го Интернационала с пацифистскими речами и критикой политики правящих классов. В 1914 Г. занял центристскую позицию, прикрывая пацифистскими фразами измену партий 2-го Интернационала рабочему классу. Осудив вначале на словах империалистич. войну, он, спустя несколько месяцев, на Лондонской конференции социалистов стран Антанты (февраль 1915) открыто присоединился к социал-шовинистам, призывавшим к поддержке империалистич. правительств в войне.

Лит.: Энгельс Ф., [Письмо] Августу Бебелю 26 сентября 1892 г., в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 29, Л., 1946; его же, [Письмо] Фридриху-Альберту Зорге 18 января 1893 г., там же; его же, [Письмо] Августу Бебелю 9 февраля 1893 г., там же; его же, [Письмо] Фридриху-Альберту Зорге 10 ноября 1894 г., там же; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 18 («Английские споры о либеральной рабочей политике»), т. 19 («Разоблачение английских оппортунистов»), т. 21 («По поводу Лондонской конференции»).

ГА́РДИ (правильнее Харди), Джордж (род. 1884) — прогрессивный профсоюзный деятель Великобритании и США. Родился в Англии в семье крестьянина. С 1901 принимал активное участие в деятельности профсоюза рабочих газовых заводов. В 1906 Г. эмигрировал в Канаду, где создал профсоюз моряков. Возвратившись в Англию, руководил (в 1915—16) стачкой англ. докеров. В 1918, эмигрировав в США, Г. работал в Генеральном секретариате рабочих морского транспорта; сидел в тюрьме за агитацию против участия США в войне. В 1921 вступил в компартию США и вскоре переехал в Англию, где стал одним из активных руководителей прогрессивного профсоюзного движения. В 1925 Г. руководил крупной забастовкой англ. моряков. Неоднократный участник конгрессов Профинтерна. На 4-м конгрессе Профинтерна был избран членом его Исполнительного бюро.

ГА́РДИ, Томас — английский писатель конца 19 — начала 20 вв. См. *Харди.*

ГА́РДИН, Владимир Ростиславович (р. 1877) — советский актёр и режиссёр, один из старейших деятелей русской кинематографии. Народный артист СССР. Начал выступать как актёр в провинции в 1898. В 1904—06 Г. играл в Драматическом театре В. Ф. Комиссаржевской (Петербург), позднее гастролировал по различным городам России; в 1907—08 играл с труппой «Свободного театра» в Париже, Лондоне и других городах Западной Европы. Верность типизации, глубокое проникновение в психологический мир человека, мастерство внешней отделки роли отличают лучшие актёрские создания Г.: Протасов («Живой труп» Л. Толстого), Шалимов («Дачники» М. Горького), Крогстад («Кукольный дом» Г. Ибсена) и др. С 1913 начал работать в кино как режиссёр и сценарист. Всего поставил 68 фильмов. Был одним из создателей т. н. Русской золотой серии, для к-рой поставил фильмы «Анна Каренина» (1914), «Дворянское гнездо» (1914), «Война и мир» (совместно с Я. А. Протазановым, 1-я и 2-я серии, 1915) и др. В 1919—21 был директором 1-й государственной киношколы (впоследствии преобразованной в Государственный институт кинематографии). Для режиссёрского искусства Г. (фильмы «Крест и маузер», 1925, «Поэт и царь», 1927, и др.) характерно острое решение драматич. сюжета; однако внешняя эффектность зачастую подменяла в его фильмах глубину историч. обобщения. Большой художественной цельностью и содержательностью отличается творчество Г. как киноактёра. Созданные им образы мастера Бабченко («Встречный», 1932) и Иудушки Головлёва (одноимённый фильм по М. Е. Салтыкову-Щедрину, 1933) — выдающиеся достижения реалистического актёрского искусства в советском кино. Награждён 3 орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почёта» и медалями.



Соч. Г.: Воспоминания, т. 1, 1912—1921, М., 1949.
Лит.: Иезуитов Н., Гардин, XL лет, [М.], 1940.

ГАРДИ́НА — оконная или дверная занавеска из лёгкой прозрачной ткани. Г. появились после изобретения машины, позволяющей воспроизводить в гардинной ткани узор. Гардинная ткань (тюль) вырабатывается из хлопчатобумажной пряжи № 130/2, 100/2, 65/2, 54/2, а также с применением вискозной пряжи № 7, 12, 20, 45, 90. Она получается путём перевива нитей основы *o′*, *o″*, *o‴* уточными *y′*, *y″*, *y‴* и заработки соединительной (катушечной) нити *c′*, *c″*, *c‴* (рис. 1). На рис. 2 показан двухсторонний стежок на три, а на рис. 3 — на четыре нити. Более сложная заправка изображена на рис. 4. Варьируя движения соединительной (катушечной) нити, можно воспроизводить весьма сложные рисунки (рис. 5).

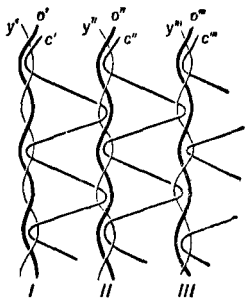


Рис. 1.

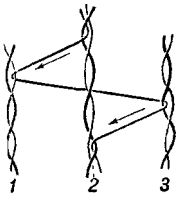


Рис. 2.

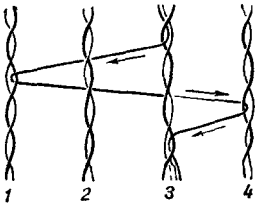


Рис. 3.

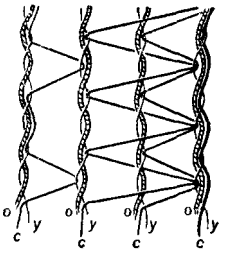


Рис. 4.

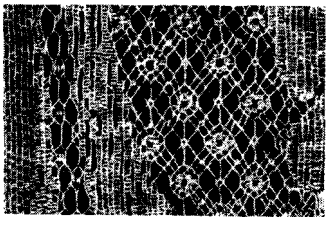


Рис. 5.

Общий вид гардинной машины показан на рисунке 6. Наверху установлена *Жаккарда машина* (см.), регулирующая движение отдельных нитей во время переплетения и создающая рисунок. Длина гардинной машины достигает 10 *м*, высота — 6 *м*. На машине одновременно работает 3—4 тыс. челноков.

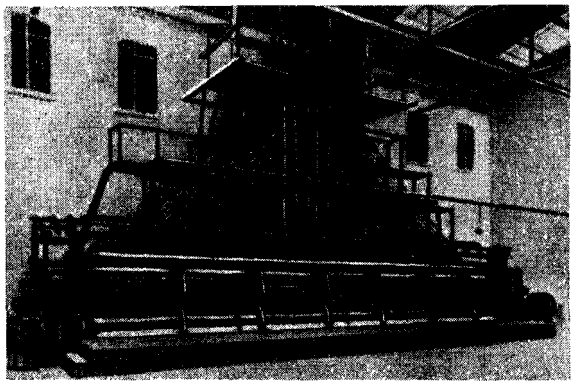


Рис. 6.

На рис. 7 показан схематический разрез гардинной машины. Катушки *1* с соединительной нитью расположены на задней боронке на колышках.

Основа *2* расположена под машиной. Нити основы направляются к месту переплетения с уточными нитями. Челноки *3* с уточной пряжей передвигаются с левых направляющих *4* на правые и обратно. Когда челнок переходит с одной стороны на другую, нити основы передвигаются на 1 челнок, а соединительные нити — на 2—3 челнока и больше влево и вправо, создавая рисунок переплетения. Иглы *5* придают ткани равномерную плотность. Вытяжной вал *6* наматывает готовую гардинную ткань на товарный валик *7*. Грузики *8* равномерно натягивают нити для создания правильного рисунка. Крючки *9* при помощи шнура-арката *10* передвигают нити основы в соответствии с рисунком переплетения. Ткань, срезанная с машины, поступает в отделку и в случае необходимости на подкраску в различные, обычно светлые тона. Далее гардинная ткань подкрахмаливается и гладится на специальных гладильно-сушильных машинах. Готовая ткань разрезается на отдельные полотна шириной от 0,4 до 2 *м* и более, в зависимости от заправочного рисунка, и укладывается в куски.

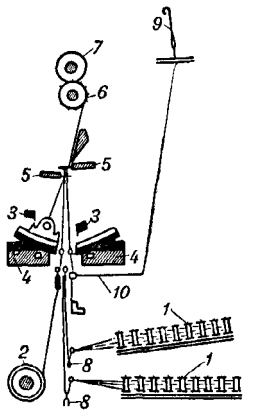


Рис. 7.

ГА́РДИНГ, Уоррен (1865—1923) — реакционный американский государственный деятель, в 1921—23 президент США. Президентство Г. ознаменовалось широкой коррупцией в его ближайшем окружении. Ставленник верхушки республиканской партии, Г. никакой самостоятельной роли не играл. Ведущими фигурами в правительстве Г. были ярые враги СССР — государственный секретарь *Юз* (см.), министр торговли Г. *Гувер* (см.), министр финансов миллиардер Меллон. Правительство Г. в интересах стремящихся к мировому господству монополий проводило империалистич. внешнюю политику, направленную к закабалению Китая, стран Латинской Америки и др. Юз всячески мешал установлению советско-американских торговых отношений и не допустил представителей Советской России на *Вашингтонскую конференцию 1921—22* (см.). Правительство Г. применяло суровые репрессии против рабочего движения, усилившегося и окрепшего в США под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции.

ГА́РДИНЕР, Самюэл Росон (1829—1902) — английский буржуазный историк. Труды Г. посвящены в основном истории английской буржуазной революции 17 в. Г. считал причиной революции религиозно-политич. расхождения и совершенно игнорировал классовую борьбу. Уделяя много внимания внешней политике эпохи, Г., искажая историч. факты, стремился затушевать агрессивность победившего в революции класса буржуазии.

Соч. Г.: Gardiner S. R., History of England from the accession of James I to the outbreak of the civil war 1603—1642, v. 1—10, L., 1883—84; History of the great civil war 1642—1649, v. 1—4, L. — N. Y., 1898—1901; History of the commonwealth and the protectorate 1649—1656, v. 1—4, new ed., L. — N. Y., 1903; Prince Charles and the spanish marriage, 1617—1623, v. 1—2, L., 1869; в рус. пер. — Первые Стюарты и пуританская революция 1603—1660 гг., СПБ, 1896.

ГА́РДИНЕР, Стивен (ок. 1493—1555)—английский церковно-политический деятель, епископ винчестерский с 1531 и лорд-канцлер Англии с 1553. В условиях осуществлявшейся Генрихом VIII реформации Г. вёл двойственную политику. Выступая в защиту супрематии короля над церковью и в то же время будучи, по словам К. Маркса, «правоверным католическим церковником» (см. Хронологические выписки, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 7, 1940, стр. 218), Г. не хотел полного разрыва с католицизмом. За сопротивление протестантским реформам *Кранмера* (см.) и секуляризации церковных имуществ был заключён при Эдуарде VI в Тауэр. Будучи освобождён и назначен лордом-канцлером при Марии Тюдор, Г. принял активное участие в восстановлении католицизма и преследованиях протестантов.

ГАРДМА́Н-АЛБА́НСКОЕ КНЯЖЕСТВО — княжество в ранне-средневековой Кавказской *Албании* (см.), располагавшееся на территории современной Азербайджанской ССР (Карабах). История Г.-А. к. известна гл. обр. по армянским и албанским источникам: Мовсес Хоренаци, Моисей Каганкатваци и др. В 5 в. знать Г.-А. к. во главе с Михром положила начало гардманской династии правителей. В борьбе против сасанидского Ирана классовая верхушка Г.-А. к., принявшая христианство, опиралась на христианскую (албанскую и армянскую) церковную иерархию, связанную с византийским государством. В период правления преемников Михра (вараз-Григоре, *Джеваншире*, см.) Г.-А. к. окрепло и помогло освобождению Албании от сасанидского господства (7 в.). Во времена преемников Джеваншира (вараз-Трдате и др.) Г.-А. к. попадает под власть арабских халифов и становится административным округом халифата. Местная знать частично приняла мусульманство, но в горных районах Г.-А. к. еще долго сохранялись социальные и религиозные традиции княжества. Следы старого Г.-А. к. сохранились также в современных названиях мест — крепость Гардман-Берд, р. Гардман-Чай.

Лит.: Моисей Хоренский, История Армении, пер. с армян., М., 1893; Каганкатваци М., История Агван, пер. с армян., СПБ, 1861.

ГАРДМА́Н-БЕРД — древняя крепость в Азербайджане (см. *Гардман-Албанское княжество*).

ГА́РДНЕРОВСКИЙ ФАРФО́Р — изделия, вырабатывавшиеся на известной русской фабрике фарфора, основанной Ф. Я. Гарднером в с. Вербилки Дмитровского уезда Московской губ. в 1766—67. Ранний Г. ф., выполнявшийся мастерами, выписанными из Тюрингии, был близок к производству мелких тюрингенских заводов и оригинальностью не отличался. В связи с заменой мастеров-иностранцев специально обученными русскими мастерами в Г. ф. появляются новые, национальные тенденции: стремление к созданию произведений на сюжеты русской жизни, к правдивой передаче действительности (в фигурной пластике) и красочности цветовой гаммы живописи по фарфору. Наиболее известными произведениями гарднеровского завода являются: сервиз с аллегорической живописью в честь побед русского оружия (1775), роскошные орденские сервизы — Андреевский, Александро-Невский, Георгиевский и Владимирский с изображениями русских орденов (1777—78); серия жанровых фарфоровых фигур из русской действительности (поч-


Почтальон.

тальон, дворник, торговка, будочник, крестьянин и др.), созданная в 1817—18 по гравюрам периодического иллюстрированного издания «Волшебный фонарь». Марки Г. ф.: главным образом варианты начальной буквы фамилии и полная фамилия «Гарднер» русскими или латинскими буквами как печатная, так и вдавленная в материал; со 2-й четверти 19 в. — «Гарднер» с присоединением московского герба, и в последние годы существования завода под фирмой Гарднера — с присоединением герба и надписью: «Фабр. Г. в Москве». В 1891 завод был куплен у наследников Гарднера М. С. Кузнецовым, крупным монополистом фарфоро-фаянсовой промышленности в царской России. В советское время на реконструированной базе завода Гарднера — Кузнецова создан *Дмитровский фарфоровый завод* (см.) Министерства местной промышленности РСФСР, один из крупнейших советских заводов, выпускающий разнообразные художественные фарфоровые изделия.

Лит.: Селиванов А. В., Фарфор и фаянс Российской империи, Владимир, 1903; Иванов Д. Д., Искусство фарфора, М., 1924 (Русское декоративное искусство, вып. 6); Морозов А. В., Фигуры Гарднера по гравюрам «Волшебного фонаря», М., 1929.

ГАРДТ — горная область в Западной Германии. Представляет восточный приподнятый край плато *Пфальцского Леса* (см.). Г. круто обрывается к Верхне-Рейнской низменности. Сложен песчаниками, образующими причудливые формы выветривания. Высшая точка — гора Кальмит, 683 *м*. Расчленён глубокими долинами притоков Рейна. Склоны Г. покрыты хвойно-буковыми лесами. Население, сконцентрированное в плодородных лёссовых, покрытых виноградниками предгорьях, занимается земледелием и виноделием (пфальцское вино).

ГАРЕДЖЕ́ЛИ, Давид (6 в.) — грузинский философ-идеалист. Г. был в числе грузинских мыслителей, группировавшихся вокруг *Петра Ивера* (см.) в Сирии. После запрещения философских школ эдиктом византийского императора Юстиниана Г. вернулся в Грузию и поселился в местности Гареджа. Цельного произведения Г. не сохранилось. Имеются сведения, что он является автором «Книги поучений», от которой уцелело лишь несколько фрагментов. «Всё возникшее во времени, — учил Г., — во времени же разрушается»; «материальный мир изменяется и является преходящим»; «лишь дух создан божественным и вечным». Говоря о «ступенчатости» мира, Г. отводил низшую ступень материи, а высшую — духу.

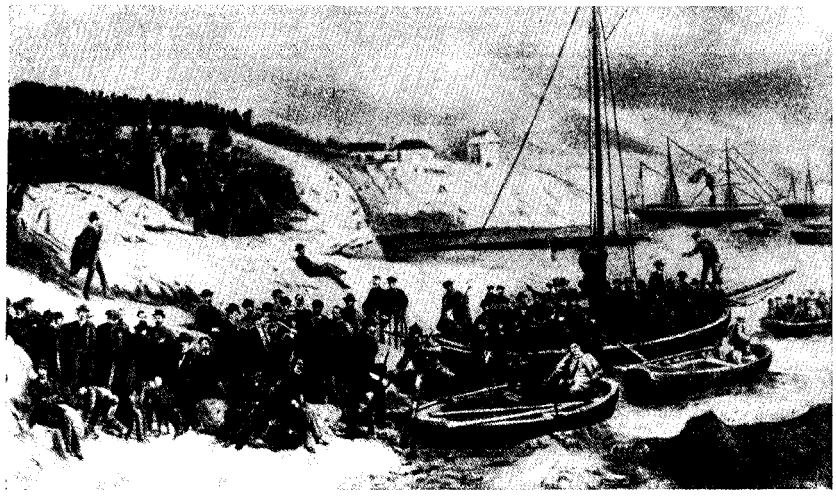
Лит.: Панцхава И., Иоанн Петрици и его мировоззрение, в кн.: Петрици Иоанн, Рассмотрение Платоновской философии и Прокла Диадоха, Тбилиси, 1942; Нуцубидзе Ш., Руставели и Восточный Ренессанс, Тбилиси, 1947.

ГАРЕ́М (от арабского харам — запретное, заповедное место) — женское помещение в мусульманском доме, а также, в переносном смысле, его обитательницы — жёны и наложницы хозяина. В Иране называется «эндерун». Мужчинам, кроме мужа и сыновей, вход в Г. воспрещён. Г. всегда выходит окнами во двор, огороженный глухим забором. Большие Г. богачей, сановников и особенно мусульманских властителей охранялись *евнухами* (см.). Г. и гаремное затворничество женщин, так же как и *многожёнство* (см.), составляли преимущественную особенность быта зажиточного городского населения и помещиков. Эти явления сохраняются и теперь в Турции, Иране, Афганистане, Северо-Западной Индии и нек-рых других странах. Уничтожение гаремного затворничества и освобождение женщин от домашнего рабства является одним из требований прогрессивного демократического движения в мусульманских странах. В СССР, где запрещено многожёнство и полностью осуществлено раскрепощение женщин всех национальностей, ведётся решительная борьба с пережитками женского затворничества.

ГА́РИ — село, центр Гаринского района Свердловской обл. РСФСР. Пристань на р. Сосьве, в 53 *км* к С.-В. от ж.-д. станции Сосьва. Предприятие лесохимич. пром-сти; создан рыбозавод. В селе — средняя школа, Дом культуры, 2 библиотеки, стадион. Большая часть территории района покрыта лесом. Развито с. х-во, рыболовство, пушной промысел.

ГАРИБА́ЛЬДИ, Джузеппе (1807—82)—народный герой Италии, один из крупнейших вождей итальянской революционной демократии, выступавшей с программой объединения Италии «снизу», борьбы против иноземного порабощения, феодально-абсолютистского строя и клерикальной реакции. Уроженец Ниццы, сын моряка, Г. с ранних лет прошёл все ступени морской службы от юнги до капитана. Во время плавания в 1833 в Таганроге сблизился с одним из деятелей итальянского освободительного движения Кунео. Под его влиянием Г. примкнул к тайному обществу «Молодая Италия», созданному Д. *Мадзини* (см.). В 1834 после неудачи Савойской экспедиции мадзинистов Г. бежал за границу и был заочно приговорён к смертной казни. В 1835 эмигрировал в Южную Америку, где сражался за независимость южноамериканских республик Риу-Гранди и Уругвая. В этой борьбе Г. впервые обнаружил выдающийся полководческий талант.

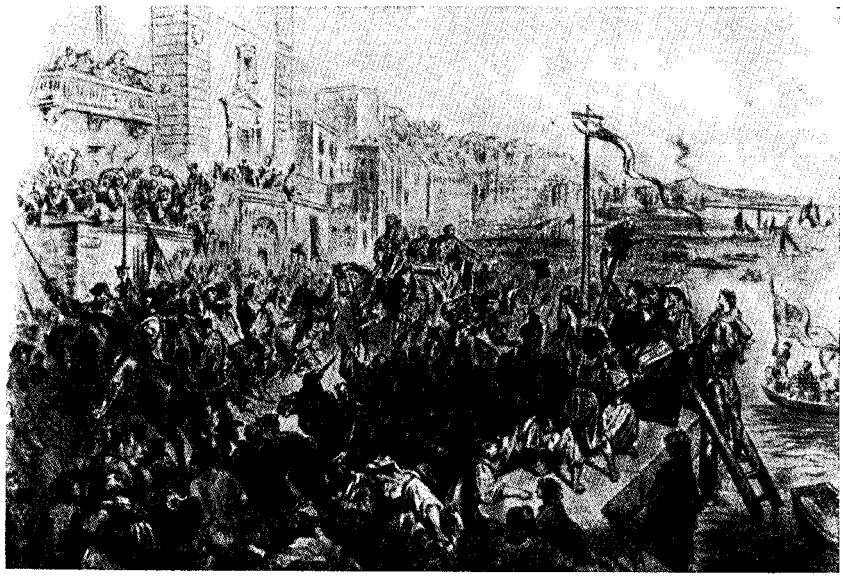
В 1848 при известии о восстании в Палермо Г. поспешил на родину. В конце июня он прибыл в Ниццу. Г. организовал корпус добровольцев и самоотверженно сражался против австрийцев. После поражения сардинской армии в войне с Австрией Г. отправился в Папскую область, где в то время развернулись революционные события. 9 февр. 1849 Учредительное собрание по предложению Г. провозгласило Римскую республику, свергнув власть папы. Во время обороны Рима (апрель — 2 июля 1849) Г. отразил нападение французского экспедиционного корпуса и разбил войска неаполитанского короля. Он выдвинул смелый военно-стратегический план партизанской войны за пределами города, предполагавший привлечение к борьбе широких крестьянских масс. Но план был отклонён главой Римской республики Мадзини, боявшимся обострения классовой борьбы. После падения Римской республики Г. 2 июля 1849 оставил Рим и во главе 4 тыс. добровольцев предпринял смелую попытку пробиться к еще сражавшейся Венеции. Во время этого героич. похода погибла от истощения жена Г. — Анита, его неизменный боевой друг. Прорвавшись сквозь кольцо врагов, Г. с трудом достиг Сардинии. Здесь он был арестован сардинскими властями и отправлен в изгнание, продолжавшееся до 1854. Разразившаяся в 1859 война Сардинии и Франции против Австрии вынудила монархич. клику Сардинии обратиться к Г. и использовать его популярность в массах и его патриотизм для привлечения добровольцев. Г. снова организовал волонтёров и предпринял победоносное наступление в Ломбардии. Устрашённые его успехами, король Сардинии Виктор Эммануил II и глава правительства *Кавур* (см.) пытались от него избавиться, посылая его нарочно на такие позиции, где он должен был погибнуть (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 22, стр. 415).



Посадка на корабли «тысячи» Гарибальди в Кварто близ Генуи. Картина художника П. Тетар ван Эйвен.

Австро-итало-французская война 1859 (см.) окончилась в результате гнусных сделок тяжёлым для Сардинского королевства Виллафранкским прелиминарным миром; по Туринскому договору 1860 от Сардинии в пользу Франции были отторгнуты Савойя и Ницца. В это время Г., настаивавший на продолжении военных действий против терпевшей поражение Австрии, был отстранён от командования. Передовые русские люди с глубокой симпатией следили за борьбой Г. и его сторонников. Великий русский революционный демократ Н. Г. Чернышевский писал в период австро-итало-французской войны: «История отряда Гарибальди составляет не только самую чистую, но и самую важную для сущности дела часть похода» (Полное собр. соч., т. 6, 1949, стр. 262). Отмечая явные признаки «взаимного нерасположения между союзниками и Гарибальди» и горячие симпатии к Г. населения освобождаемых от австрийского ига областей, Чернышевский изобличал антинародные происки французского и сардинского командования. «Почему же у Гарибальди не было запасов оружия для раздачи жителям?, — писал он дальше. — Ломбардцам не посылали того, что всего необходимее было для успеха начинаемого ими дела. Еще изумительнее та странность, что самому Гарибальди не дали ни лошадей, чтобы иметь ему хотя маленький отряд кавалерии, не дали даже ни одной пушки, хотя у союзников есть такие легкие орудия, что два человека могут переносить их на руках по местам, недоступным для лошадей...» (там же, стр. 263). Отметив, что во всё время кампании Г. был предоставлен собственным силам, Чернышевский писал: «трудно удержаться от заключения, что погибель Гарибальди не слишком огорчила бы главную квартиру французской армии» (там же, стр. 264). Попытка Г. вторгнуться в Папскую область была решительно пресечена. Возмущённый предательской политикой Сардинской монархии, пресмыкавшейся перед Наполеоном III, и оскорблениями со стороны Виктора Эммануила и Кавура, Г. отказался от чина генерала и удалился на о-в Капрера.

Вскоре в связи с вспыхнувшим на юге Италии восстанием против гнёта неаполитанских Бурбонов Г. снова активно включился в революционное движение. 5 мая 1860 Г. отплыл в Сицилию на помощь восставшим, возглавив легендарный поход «тысячи» итал. патриотов (в походе участвовали и русские добровольцы, в т. ч. русский учёный Л. И. Мечников). «Сицилийское восстание нашло в его лице первоклассного вождя», — писал Ф. Энгельс о Г. (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 12, ч. 2, стр. 65). К «краснорубашечникам» Г. примкнуло несколько тысяч вооружённых сицилийских крестьян. После ряда блестящих операций Г. вступил 27 мая 1860 в Палермо, а вскоре был освобождён весь остров. В Сицилии Г. издал ряд декретов, наносивших удар по феодальным пережиткам. 20 августа 1860 Г. высадился в Юж. Италии. 7 сентября с триумфом вступил в Неаполь. Успеху его наступления содействовал декрет о раздаче доменальных земель крестьянам.



Въезд Гарибальди в Неаполь. Литография Г. Доре.

Г. пользовался широкой поддержкой итальянского народа. Народные восстания сопутствовали наступлениям гарибальдийцев. Революционным чутьём

вождя, связанного с народом, Г. понимал необходимость расширения массовой базы национально-освободительного движения. Но он ошибочно считал Сардинскую монархию главной реальной силой объединения страны и поэтому не раз ставил интересы союза с монархией превыше задач демократической революции.

Г. фактически стал диктатором всего Юга. Однако Г. не провозгласил в Юж. Италии республики, полагая, что решению вопроса о принципах правления должно предшествовать освобождение Папской области от власти пап. Этим воспользовалась монархистская клика Сардинии. Сардинские войска были двинуты навстречу гарибальдийцам, чтобы приостановить их продвижение, предотвратить расширение революции и вынудить Г. передать Юж. Италию под власть Савойской династии. 15 окт. 1860 под давлением монархистской клики Сардинии, к-рая к этому времени ввела сардинские войска в Неаполь, и во имя объединения Италии Г. объявил о передаче власти над освобождённым им Югом королю Сардинии Виктору Эммануилу II. После инсценированного агентами Савойской династии народного плебисцита 21 окт. 1860 Юж. Италия была присоединена к Сардинскому королевству. Героическая армия Г. была распущена, а самому Г. было предложено «отправиться домой» на о-в Капрера. А. И. Герцен, поддерживавший с 1854 близкие дружеские связи с Г., писал по этому поводу: «...он с горстью людей победил армию, освободил целую страну и был отпущен из нее, как отпускают ямщика, когда он довез до станции» (Былое и думы, 1947, стр. 653). Король и сардинские либералы беззастенчиво подвергали Г. обидам и унижениям, стремясь приписать себе заслугу объединения Италии.

Гарибальдийская эпопея 1860 вошла в историю Италии как важнейшее выступление масс, явившееся решающим этапом объединения Италии революционным путём. Г. «фактически объединил Италию... Италия была свободна и по существу объединена, — но не происками Луи Наполеона, а революцией» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 16, ч. 1, стр. 461).

В своих дальнейших попытках освободить Папскую область от реакционной власти пап и франц. оккупантов Г. натолкнулся на яростное сопротивление Сардинской монархии. Во время военной экспедиции в Папскую область в августе 1862 Г. был ранен при столкновении с отрядом, посланным сардинскими властями, около Аспромонте и арестован (русский хирург Н. И. Пирогов спас Г. от ампутации ноги). Арест Г. вызвал бурю протестов: в разных странах мира на массовых митингах выражались требования освобождения Г. Он был «амнистирован» и выслан на о-в Капрера. В 1866 во время войны с Австрией Г. и гарибальдийцы были вновь использованы сардинским правительством для борьбы с австрийцами. Попытка Г. освободить Рим осенью 1867 кончилась арестом Г. Сардинские власти снова выслали Г. на Капреру. Объединение Италии было завершено только 20 сент. 1870, когда гарибальдийцы во главе с Биксио и поспешившие им навстречу королевские войска заняли Рим. Г. в это время уже не было в Италии. Вместе со своими сыновьями он сражался во Франции со вторгшимися в неё пруссаками. В Италию Г. вернулся в 1871.

Г. приветствовал Парижскую Коммуну 1871 и был заочно избран в состав Центрального комитета Национальной гвардии. Г. содействовал организации секций 1-го Интернационала в Италии, называя его «солнцем будущего». К. Маркс и Ф. Энгельс, осуждая ошибки и колебания Г., его уступки Сардинской монархии, его политич. недальновидность, в то же время высоко ценили Г., называя его старым борцом за свободу, человеком необычайного военного таланта и выдающегося бесстрашия.

Память о Г. живёт среди итальянских народных масс, борющихся во главе с коммунистами против внутренней и внешней реакции. В 1936—38 в республиканской Испании храбро сражался с фашистскими мятежниками и итало-германскими интервентами «батальон им. Гарибальди». В 1943—45 имя Г. носили партизанские отряды, поднявшиеся на борьбу с итал. фашизмом и гитлеровскими оккупантами. Портрет Г. был эмблемой Народного фронта на выборах 18 апр. 1948 в итал. парламент.

Соч. Г. в рус. пер.: Мои мемуары, М., 1931.

Лит.: Маркс К., Вопрос об объединении Италии, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 11, ч. 2, М., 1933; его же, Интересные новости из Сицилии, там же, т. 12, ч. 2, М., 1934; его же, Положение дел в Пруссии, там же; его же, Митинг в честь Гарибальди, там же; его же, Бурный митинг, там же; Энгельс Ф., Стратегия войны, там же, т. 11, ч. 2, М., 1933; его же, Гарибальди в Сицилии, там же, т. 12, ч. 2, М., 1934; его же, Гарибальдийское движение, там же; его же, Продвижение Гарибальди, там же; его же, Гарибальди в Калабрии, там же; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 21 («Крах II Интернационала», стр. 196—97); Герцен А. И., Былое и думы, Л., 1947; Чернышевский Н. Г., Полное собрание сочинений в пятнадцати томах, т. 6, М., 1949 («Политика 1859 г.», № 6 и 12); Степняк-Кравчинский С. М., Джузеппе Гарибальди. Биогр. очерк, СПБ, 1906; Лурье А. Я., Джузеппе Гарибальди, М., 1939; Mario G. W., Garibaldi e i suoi tempi, Milano, 1905; Guerzoni G., Garibaldi, Firenze, 1926.

ГАРИБАЛЬДИЙСКИЕ БРИГАДЫ — партизанские отряды, руководимые итальянской коммунистической партией, действовавшие в Сев. Италии в 1943—45 — в годы гитлеровской оккупации. Г. б. были ведущей силой итал. партизан, к-рые, вдохновляясь героич. борьбой советского народа против немецко-фашистских захватчиков, развернули смелые боевые действия против итал. фашистов и гитлеровских оккупантов. Операции партизан завершились народным восстанием (25 апр. 1945), в результате к-рого была освобождена Сев. Италия. Г. б., как и другие силы народного сопротивления, были разоружены и распущены по приказу командования англо-амер. войск, оккупировавших в 1945 Сев. Италию (см. «*Корпус добровольцев свободы*»).

ГАРИБАЛЬДИЙЦЫ (краснорубашечники) — добровольцы, сражавшиеся под руководством Д. *Гарибальди* (см.) за национальное освобождение и объединение Италии.

ГАРИБИ (чужбинные) — вид таджикской устной поэзии. Г. — лирические четверостишия или *рубои* (см.), в к-рых выражаются жалобы на жизнь в чужих краях и тоска по родине. Этот вид поэзии возник еще в раннем средневековье и отразился в письменной литературе (напр. у *Камоля Худжанди*, см.). Особое развитие и само наименование Г. получили в конце 19 в. в среде горных таджиков-отходников, гонимых нуждой на заработки, преимущественно в районы Ферганы, на хлопкозаводы и рудники. Г. были впервые записаны в советское время и опубликованы в сб. «Образцы таджикского фольклора» (1938, на таджик. яз.).

Лит.: Антология таджикской поэзии, М., 1951; Болдырев А. Н., Чужбинная песнь, «Труды Таджикской базы Акад. наук СССР», 1940, т. 9; Ромаскевич А. А., Песнь о чужбине, там же.

ГАРИГА — тип растительности, представленный низкорослыми вечнозелёными кустарниками и карликовой пальмой — пальмито (Chamaerops humilis). Из кустарников и полукустарников преобладают: жёстколистный дуб (Quercus coccifera), колючий дрок

(Genista scorpius), древовидный молочай (Euphorbia dendroides), фисташки (Pistacia terebinthus и P. lentiscus) и др. Г. характерна для сухих холмистых и гористых местностей Средиземноморья. Главнейшие формации: 1) Г. с господством жёстколистного дуба, занимающая обширные пространства в Юж. Франции и на Пиренейском, Апеннинском и Балканском п-овах; 2) пальмитовая Г. с господством карликовой пальмы, распространённая в Юж. Испании, на Балеарских о-вах, в Сицилии, Алжире и Марокко.

ГАРИЛЬЯ́НО — река в Италии. В верхнем и среднем течении называется Лири, после слияния с р. Рапидо получает название Г. Длина собственно Г. 38 *км*, с Лири — 158 *км*. Берёт начало в Апеннинах, образует водопады, впадает в Гаэтский залив Тирренского м. Судоходна на 8 *км* от устья.

ГА́РИН (настоящая фамилия Михайловский), Николай Георгиевич (1852—1906) — русский писатель. Окончил Институт путей сообщения. Работал инженером на постройке Сибирской ж. д. Много путешествовал, написал очерки «Вокруг света» (1902), «По Корее, Маньчжурии и Ляодунскому полуострову» (1899). В Корее Г. составил сборник корейских народных сказок. Одушевлённый идеей практического социального реформаторства и увлёкшись народничеством, Г. поселился в деревне, чтобы научить крестьян рациональному ведению сельского хозяйства. Результаты этого опыта, окончившегося неудачей, Г. описал в очерке «Несколько лет в деревне» (1892), сумев дать трезвую оценку народническим иллюзиям. Г. сблизился с марксистами, не принимая, однако, активного участия в их работе. В 1896—97 он поддерживал марксистскую газету «Самарский вестник»; в 1906 печатал очерки и рассказы в марксистском журнале «Вестник жизни».

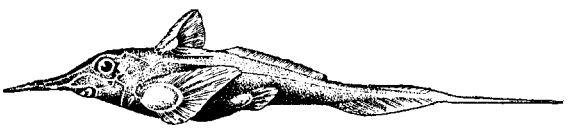


Наиболее значительные художественные произведения Г. — «Детство Тёмы» (1892), «Гимназисты» (1893), «Студенты» (1895), «Инженеры» (1908, посмертно). В этой тетралогии, «целой эпопее», по выражению М. Горького, Г. правдиво описывает настроения русской интеллигенции конца 19 в., живо рисует общественную атмосферу в России накануне революции 1905—07. Особенно удачны первые 2 части — «Детство Тёмы» и «Гимназисты», получившие широкую известность. В образе главного героя эпопеи — Тёмы Карташёва талантливо изображены переживания ребёнка и подростка, а затем молодого человека, неопределённые демократические идеалы к-рого разрушаются при столкновении с несправедливостью, ложью, гнётом эксплуатации в буржуазно-помещичьем обществе. Не сумев стать на путь борьбы с существующим строем, безвольный и морально неустойчивый интеллигент Карташёв превращается в конце концов в добропорядочного мещанина. В повестях «Студенты» и «Инженеры» Г. не сумел с достаточной художественной силой и глубиной показать рост революционных настроений среди студенчества в последние десятилетия 19 в.

Соч. Г.: Полное собрание сочинений, т. 1—8, П., А. Ф. Маркс, 1916; Избранные сочинения, М., 1950; Избранное, Куйбышев, 1950; Студенты. — Инженеры, Иркутск, 1950; Из дневников кругосветного путешествия. (По Корее, Маньчжурии и Ляодунскому полуострову), сокр. изд., М., 1949.

Лит.: Горький А. М., Воспоминания. Заметки, М., 1933; Елпатьевский С. Я., Близкие тени, ч. 1, СПБ, 1909.

ГАРИО́ТТА (Hariotta raleighana) — рыба из подкласса цельноголовых (Holocephali). Взрослая Г. достигает 60 *см* длины; имеет длинное, коньевидное рыло, большие крылообразные грудные плавники и



очень длинную хвостовую нить. У молодых особей эти органы имеют обычное строение, хотя на спине и голове сидят многочисленные острые шипы, позднее исчезающие (повидимому, имеют защитное значение). Распространена Г. в сев. части Атлантического ок., а также в Японском и Охотском морях; обитает на больших глубинах (свыше 1200 *м*). Питается гл. обр. донными беспозвоночными. Ловится крайне редко и потому промыслового значения не имеет (хотя печёночный жир очень ценен как внутреннее лечебное средство).

ГАРКА́ВИ, Авраам Яковлевич (1839—1919) — филолог и историк, востоковед. Автор исследования «Сказания мусульманских писателей о славянах и русских» (1870), содержащего извлечения из сочинений 26 арабских писателей 7—10 вв. С 1876 заведовал отделением еврейских книг Публичной библиотеки в Петербурге. Им написан ряд работ, посвящённых хозарам, истории караимов и семитской эпиграфике.

Лит.: Публичная библиотека за сто лет (1814—1914), СПБ, 1914; Григорьев В. В., Императорский С.-Петербургский университет в течение первых 50 лет его существования, СПБ, 1870.

ГАРКНЕСС, Маргарет (писала под псевдонимом — Джон Лоу; гг. рожд. и смерти неизв.) — английская писательница, активная участница социалистического движения 80-х гг. 19 в. Сотрудница журнала «Джастис», органа с.-д. федерации. По поводу первой повести Г. «Городская девушка» (1887) Ф. Энгельс написал ей знаменитое письмо, в к-ром высказал своё понимание реализма. Это письмо — один из основных документов марксистской эстетики. О самой повести Ф. Энгельс писал, что в ней автору удалось «благодаря одной лишь правдивости изложения» сделать новой «старую-престарую историю девушки-пролетарки, соблазненной человеком из буржуазного класса». Образ соблазнителя Артура Гранта Ф. Энгельс назвал «шедевром». Ф. Энгельс отмечал, однако, и узость реализма Г., неправильное изображение рабочих как пассивной массы (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 28, стр. 26—29). Тем же недостатком страдают повесть Г. «Без работы» (1888) и её газетные очерки.

Соч. Г. в рус. пер.: Капитан Армии Спасения, СПБ, 1892 (под псевд. Д. Лау).

ГАРКУ́ША, Илья (гг. рожд. и смерти неизв.) — один из руководителей борьбы белорусского народа против польских панов в 1648, развернувшейся одновременно с освободительной войной на Украине. Г. известен своей победой над отрядом стражника великого кн. Литовского-Мирского на переправе через р. Березину у селения Горваль, а затем осадой Быховской крепости (декабрь 1648). Взять её он не смог и, под давлением подошедших польских войск, отступил, не зная, что ему на помощь спешили отряды восставших — Кривошапки и Микулицкого.

ГА́РЛЕМ — город в Нидерландах, на канале Спарне (ответвление канала Северного м.) и на железной дороге Гаага — Амстердам; административный центр

провинции Сев. Голландия. 162 тыс. жит. (1950). Судостроение и другое транспортное машиностроение, производство драг и кранов, химическая и резиновая пром-сть, мыловарение, шоколадные, льноткацкие и хлопчатобумажные фабрики. Вокруг Г. — обширный цветоводческий район, особо известный разведением луковичных (тюльпаны, нарциссы, гиацинты и пр.). На узких кривых улицах Г. сохранилось много старых кирпичных зданий с высокими крышами. Среди них особенно известны постройки Ливена де Кей (ок. 1560—1627) — «Городские весы» (1595 или 1598) и «Мясные ряды» (1601—03), расположенные на площади Большого рынка, в центре города. На той же площади находится собор Бавона — «Большая церковь» (конец 15 — начало 16 вв.) со знаменитым органом 18 в. и ратуша 13 в. (перестроена в 1620—30). В Г. находятся музей Франса *Гальса* (см.), хранящий главные произведения мастера, его знаменитые групповые портреты, музей Тейлера с большой коллекцией офортов и рисунков; в «Павильоне» — летнем дворце 18 в., расположенном в обширном парке, колониальный и художественно-промышленный музей. С 11 в. Г. — крупный город с сильно развитым ремеслом. За участие в восстаниях крестьян Сев. Голландии (1492) был лишён привилегий. Во время нидерландской революции был одним из центров героич. сопротивления испанцам, к-рые взяли его лишь после 7-месячной осады (1572—73), подвергнув город страшному разгрому. Освобождённый в 1577, Г. пережил в 17 в. вместе со всей Голландией период экономич. расцвета. После упадка 18—1-й половины 19 вв. Г. вступил в полосу временного экономич. подъёма, вызванного развитием судостроительной, машиностроительной и хлопчатобумажной пром-сти, к-рый, однако, не превратил Г. в крупный промышленный центр.

В период второй мировой войны был оккупирован немецко-фашистскими войсками (1940—45). Подчинение Нидерландов империализму США пагубно отразилось на экономике всей страны, в том числе и Г.

ГА́РЛЕМ — часть г. Нью-Йорка, населённая гл. обр. неграми — «негритянское гетто». Расположен на С.-В. о-ва Манхаттан. Негры Г., как и все негры США, живут в условиях свирепого террора, организуемого американскими правящими кругами, и подвергаются жесточайшей расовой дискриминации. С 1910 по 1940 население Г. выросло в 5 раз, достигнув 450 тыс. чел., $^2/_3$ из них — негры. Плотность населения в Г. почти в 2 раза выше, чем в остальной части Манхаттана. В то же время квартирная плата в Г. в 1,5—2 раза выше, чем в других частях Нью-Йорка. Чрезмерная скученность населения, отсутствие элементарных санитарных условий и хронич. безработица привели к тому, что в Г. смертность от туберкулёза выше, чем в остальном Нью-Йорке в 3—4 раза, от родов — в 2,5 раза, детская смертность — в 2 раза. Негры Г. обслуживаются одной больницей (325 коек). Школ в Г. нехватает — они работают в 3 смены. 45% негритянских семей Г. живёт на доход вдвое меньший, чем беднейшая часть белого населения.

В 20-х гг. 17 в. голландцы основали колонию Новый Амстердам. Они привезли первых негров-рабов и основанную ими в 1636 деревню Новый Гарлем (поздвее Гарлем). В 1664 колонию Новый Амстердам заняли англичане, назвавшие её Нью-Йорком. В 1731 Г. был присоединён к г. Нью-Йорку. Жестокая эксплуатация и произвол рабовладельцев вызывали восстания негров-рабов. В восстании 1712, кроме негров, участвовали метисы и индейцы, а в раскрытом в 1741 заговоре рабов участвовали белые бедняки. Под влиянием роста освободительного движения негров, к-рое было поддержано трудящимися массами белых, власти штата Нью-Йорк в 1799 приняли закон о постепенном освобождении негров. Расовая дискриминация негров особенно усилилась в эпоху империализма. Правительство США поощряет негритянские погромы, террор *ку-клукс-клана* (см.) и кровавые расправы суда Линча (см. *Линча суд*).

Великая Октябрьская социалистическая революция, вызвавшая мощный подъём антиимпериалистического движения во всём мире, оказала огромное влияние и на развитие освободительной борьбы негров, направленной против амер. империализма. С 1928 по 1935 количество негров в левых профсоюзах Нью-Йорка выросло в 15 раз. Г. стал ареной массовых демонстраций и митингов.

Под влиянием разгрома Советским Союзом блока фашистских агрессоров во второй мировой войне усилилась борьба негритянского народа и в т. ч. негров Г. против расовой дискриминации за демократические права. После второй мировой войны правящие круги США, готовясь к войне за мировое господство и проводя политику фашизации страны, разжигают звериный шовинизм и используют *Американский легион* (см.), ку-клукс-клан и другие фашистские организации для кровавой расправы с неграми. Резко возросло число негритянских погромов и линчеваний с участием полиции. Только за 1-е полугодие 1948 в Г. отмечено 17 случаев зверского избиения негров полицейскими.

Значительным влиянием в Г. пользуется движение сторонников мира. С большим успехом прошёл сбор подписей под *Стокгольмским воззванием* (см.). Негры Г. со всем негритянским народом, с рабочим классом и всеми прогрессивными силами во главе с коммунистами всё более решительно выступают против расовой дискриминации, против фашизации США, против политики империалистич. агрессии, за демократические права, за мир.

Лит.: Хейвуд Г., Освобождение негров, пер. с англ., М., 1950; Weaver R., The negro ghetto, N. Y., 1948.

ГАРЛЕ́МСКОЕ О́ЗЕРО — польдер в Нидерландах, в провинции Северная Голландия, между Гарлемом, Амстердамом и Лейденом, образованный в результате осушения озера в 1840—52. Площадь 183 *км*². Пересечён каналами и замкнут окружным валом и каналом в 40 *км* длиной. Район интенсивного капиталистич. с. х-на. Посевы пшеницы, сахарной свёклы, сурепицы; разведение молочного скота.

ГА́РЛЕНД, Хамлин (1860—1940) — американский писатель. Выходец из фермерской среды среднего Запада США. Приобрёл известность книгой рассказов «Проезжие дороги» (1891), в к-рой стремился правдиво изобразить безрадостное существование амер. фермеров в годы перехода США к империализму. В 90-х гг. 19 в. были опубликованы также романы Г. о продажности правительственных кругов США—«Член третьей палаты» (1892), «Доходное место» (1892) и др. Даже в лучших книгах Г., созданных под влиянием великих русских писателей-реалистов, имеются откровенно натуралистич. тенденции, снижающие их идейно-художественное значение. Отход от разоблачительной тематики привёл Г. в творческий тупик. К концу жизни он перешёл на открыто реакционные позиции. В 1917 Г. выпустил 4 тома мемуаров — «Сын среднего Запада».

ГАРМ — посёлок городского типа, пентр Гармского района Гармской обл. Таджикской ССР; до 1950—центр области. Расположен на правом берегу р. Сурхоб (бассейн р. Аму-Дарьи), в 175 *км* к С.-В.

от железнодорожной станции Янги-Базар; связан автомобильной дорогой со Сталинабадом. За годы Советской власти получила значительное развитие промышленность местного значения (гл. обр. текстильная, пищевая, производство обуви и одежды). Построена гидроэлектростанция. Созданы средняя школа, клуб, кинотеатр.

ГА́РМАЛА (Peganum) — род растений сем. парнолистниковых. 6 видов — в Европе (в Средиземноморье), в Азии (от Малой Азии до Монголии) и в Америке (в Мексике). В СССР — 2 вида. Наиболее часто встречается Г. обыкновенная (адраспан, юзерлык, могильник) (P. harmala), травянистый многолетник со стержневым, достигающим 10 *м* глубины, разветвлённым корнем и с деревянистым у основания стеблем. Листья рассечены на ланцетнолинейные доли. Цветки пятерного типа, лепестки белые, тычинок 15, завязь верхняя трёхлопастная. Плод — трёхгнёздная многосеменная коробочка. Растёт по юж. степям, в полупустыне и пустыне, чаще на солонцеватых почвах, иногда как сорняк — около жилья, вдоль дорог, по скотопрогонам. Животными не поедается — ядовита, содержит алкалоиды: гармалин, гармин, гармалол и пеганин. Препараты Г. — солянокислый гармин и настойка корня — применяются в медицине против инфекционной сонной болезни, паркинсонизма (последствие энцефалита); в ветеринарии — против чесотки. Из семян добывают пурпурно-розовую и других цветов прочные краски, употребляющиеся гл. обр. для шерстяных и шёлковых тканей. Как сорняк Г. *уничтожается при правильной агротехнике.*

ГАРМАТА́Н (харматан) — чрезвычайно сухой, пыльный северный или северо-восточный ветер, обычно небольшой силы, дующий гл. обр. зимой из внутренней Африки (Сахары) к Атлантическому океану (Судан, Либерия, Гвинейский берег). Продолжительность его 1—2, иногда 5—6 дней. Относительная влажность при Г. может падать до 1%. Если Г. дует достаточно долго, то растительность высыхает, деревянные изделия трещат, а иногда и раскалываются. У людей от Г. глаза и губы сохнут, кожа и ногти трескаются. Г. сопровождается столь сильным пыльным туманом, что полуденное солнце сквозь него едва просвечивает и кажется красным. Особенно часто наблюдаются пыльные туманы на Гвинейском берегу, вследствие чего он получил название «туманный берег».

ГА́РМАШ, Дарья Матвеевна (р. 1919) — знатный бригадир тракторной бригады Рыбновской МТС Рязанской обл. Депутат Верховного Совета СССР 2-го и 3-го созывов. Г. родилась в селе Старок Киевской обл. в семье крестьянина. В 1936 окончила курсы трактористов и была направлена в Рыбновскую МТС, где организовала женскую тракторную бригаду. Во время Великой Отечественной войны (весной 1942) по инициативе трактористок Ставропольского края в стране развернулось социалистическое соревнование женских тракторных бригад. Первенство в соревновании и 1-ю премию ЦК ВЛКСМ завоевала бригада Г., выполнившая план тракторных работ на 256%. В 1943 бригада добилась ещё более высоких результатов. Средняя выработка на каждый 15-сильный трактор составила 1300 *га* при экономии горючего 9500 *кг*. Таких успехов бригада добилась беспрерывной и безаварийной работой тракторов в течение 20—22 часов в сутки (при двухсменной работе), правильным использованием рабочего времени, тщательным уходом за машинами, слаженной работой всех членов бригады, предварительным ознакомлением со своим участком, загрузкой тракторов на полную мощность.

В 1949 Г. возглавила соревнование механизаторов Рязанской обл., к-рое привело к досрочному завершению машинно-тракторными станциями области годовых планов. Г. обучила своему мастерству сотни советских девушек. 27 янв. 1946 за коренное усовершенствование методов эксплуатации колёсных тракторов Г. была присуждена Сталинская премия за 1942—43.

Соч. Г.: Опыт работы женской тракторной бригады, Казань, 1944.

Лит.: Петухов И. и Шушаков А., Дарья Гармаш и ее подруги, М., 1943.

ГАРМИ́Н — один из алкалоидов растения Peganum harmala, произрастающего на территории СССР в Средней Азии, на юге Украины и в Крыму. Химич. формула $C_{13}H_{12}ON_2$, молекулярный вес 248,71 (безводный). Добывается из корней и шелухи семян растения. Хлористоводородный Г. — белый или слегка окрашенный в зеленовато-жёлтый цвет кристаллич. порошок. Г. обладает свойством влиять на центральную нервную систему, особенно на двигательные центры коры мозга, в малых и умеренных дозах возбуждая их иногда до судорожных явлений, а в больших — парализуя. Под влиянием Г. наблюдается расширение венечных сосудов сердца и повышение работоспособности поперечно-полосатой мускулатуры. Применяется гл. обр. при последствиях летаргич. энцефалита (паркинсонизм), характеризующихся состоянием скованности, дрожанием и напряжённостью мышц.

Лит.: Николаев М. П., Учебник фармакологии, М., 1948; Саргин К. Д. и Васильева В. В., К вопросу о фармакодинамических свойствах гармина, «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины», 1937, т. 3, № 1.

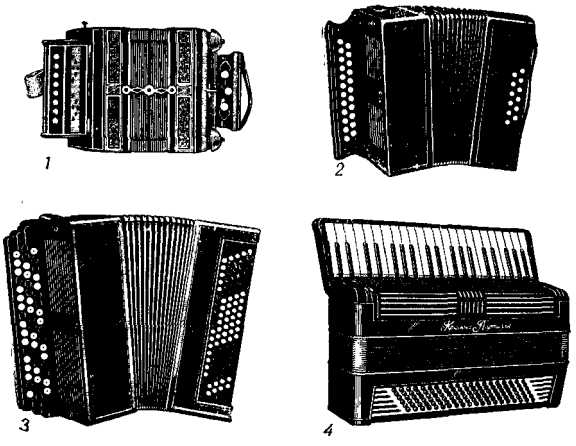
ГА́РМО ПИК — горная вершина на Памире в Таджикской ССР. Расположен на стыке хребтов Дарвазского и Академии наук; высота приблизительно 6600 *м*. Покрыт снегом и льдом.

ГАРМО́ДИЙ И АРИСТОГИ́ТОН — граждане города Афин (Древняя Греция), составившие в 514 до н. э. заговор с целью убийства сыновей Писистрата — тиранов *Гиппия и Гиппарха* (см.), правивших Афинами. На панафенейском празднестве 514 до н. э. Г. и А. убили Гиппарха. На месте покушения был убит Гармодий, а Аристогитон после жестокой пытки казнён. Заговор не достиг цели. Гиппий остался в живых и правил ещё 4 года. Заговор Г. и А. был вызван личными мотивами, однако в позднейших представлениях греков они считались освободителями Афин от тирании.

ГАРМОНИЗА́ЦИЯ — сочинение гармонического сопровождения к данной мелодии. Один и тот же мелодич. оборот часто допускает разнообразную Г., что даёт возможность показывать его в музыкальном произведении в различном гармонич. освещении (т. н. гармонич. варьирование, замечательные образцы к-рого давы русскими композиторами-классиками). Достаточно яркая и определённая мелодия содержит в себе общие указания относительно своей наиболее естественной Г. (указания на основные тональные функции, модуляции и т. д.). Таким образом, Г. является не только присоединением к мелодии сопровождения, но и раскрытием или истолкованием художественного смысла гармонизуемой мелодии. Г., игнорирующая ладовую структуру мелодии, — *одно из проявлений формализма в музыке.* К числу музыкально-творческих проблем большого принципиального значения относится Г. народной песни. Этой проблеме уделяли большое внимание классики русской музыки: М. А. Балакирев, Н. А. Римский-Корсаков, А. К. Лядов и др. Значительное место в творчестве советских композито-

ров занимает Г. мелодий различных народов СССР, основанная на раскрытии национального своеобразия ладовой структуры народной музыки. Обучение Г. мелодии — одна из задач курса гармонии в музыкальных учебных заведениях.

ГАРМО́НИКА (гармония) — народный музыкальный инструмент. Звук Г. образуется от колебания металлич. язычков, приклёпанных одним концом к планке с проёмами, под действием воздушной струи, направляемой по особым каналам при помощи



Гармоника: *1* — саратовская; *2* — венская двухрядная; *3* — баян; *4* — аккордеон.

меха. В основу конструкции Г. положен принцип построения безрезонаторных инструментов с проходящими («проскакивающими») металлич. язычками, изобретёнными в России в 1780 петербургским мастером Киршником. Разработка современного типа Г. началась с 1822. В России производство Г. возникло в 30-х гг. 19 в. Первым крупным центром производства Г. в России был г. Тула. В. И. Ленин указывал на гармонный промысел Тулы и её окрестностей как на чрезвычайно типичный образчик капиталистич. мануфактуры (Соч., 4 изд., т. 3, стр. 370). Г., коренным образом усовершенствованная русскими мастерами, создавшими ряд её разновидностей (тульская, бологойская, саратовская, сибирская, касимовка, татарская, черепашка и др.), быстро распространилась в России и стала излюбленным народным инструментом. Русские мастера реконструировали также наиболее распространённый вид Г., т. н. венскую двухрядную, в двухрядную Г. с «русским строем» (а позднее также и в т. н. хромку). Все эти виды и разновидности диатонических Г. различаются особым расположением клавиш и кнопок, количеством их рядов (отсюда названия «однорядка», «двухрядка» и т. д.), особенностями звукоизвлечения (у одних Г. при сжиме и разжиме мехов извлекаются звуки различной высоты, у других — напр. у ливенки, вятской тальянки, хромки — одинаковой высоты), а также различным устройством басового аккомпанемента (готовые октавы, трезвучия, секстаккорды и т. п.). В зависимости от числа одновременно звучащих язычков Г. бывают 1-, 2-, 3- и 4-голосные. Строй многих разновидностей Г. был приспособлен к музыкальному складу русских народных песен, а также песен татарских, марийских и др. У наиболее распространённого типа Г. — венской двухрядной — клавиатура правой руки имеет 23 клавиши, левой — 12; у баянов соответственно 52 и 100. Большая работа по улучшению звука Г. была проделана русскими мастерами-кустарями, а затем и отечественной промышленностью, значительно опередившими в этом отношении иностранных фабрикантов. В России была изобретена и более совершенная, хроматическая Г. — *баян* (см.). Хроматическими Г. являются также аккордеон и *концертина* (см.).

В советскую эпоху Г. широко используется для пропаганды музыкального искусства, особенно в колхозах. Она применяется в массовой самодеятельности, в клубных и профессиональных ансамблях и оркестрах как сольный инструмент и для сопровождения народной песни, частушки, танца. Систематически проводящиеся в СССР конкурсы и смотры художественной самодеятельности выявили большое число талантливых исполнителей на Г. В нек-рых музыкальных учебных заведениях введены классы игры на Г. Для Г. издаётся специальная музыкальная литература. Непрерывно расширяется производство Г. См. также *Губная гармоника*.

ГАРМО́НИКА — простейшая периодическая функция вида $y = f(x) = a\cos(\omega x + \Theta)$. Если переменное x есть время, то величина $f(t)$ подвержена *гармоническому колебанию* (см.) с периодом $T = \frac{2\pi}{\omega}$ и частотой $\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$.

Любая периодически изменяющаяся величина может быть (при некоторых на практике обычно выполненных условиях) разложена на последовательность Г. Если период изменения равен T, то последовательные частоты Г. равны $\nu_1 = \frac{1}{T}$ (первая Г.), $\nu_2 = 2\nu_1$ (вторая Г.) и т. д. (см. *Гармонический анализ*).

Г. с большим номером называются высшими. Частоты высших Г. кратны низшей — основной частоте, к-рой обладает основная Г. Негармоническое периодич. изменение можно представить суммой Г. тем точнее, чем большее количество высших Г. привлекается к рассмотрению. Аналитически периодически изменяющуюся величину $y = f(x)$ можно представить почти всегда в виде суммы бесконечного числа Г.:

$$y = a_0 + a_1\cos(2\pi\nu_1 t + \varphi_1) + a_2\cos(2\pi\nu_2 t + \varphi_2) + \ldots,$$

где a_0 — постоянное (среднее) значение величины, около к-рого происходит периодич. изменение, a_1, φ_1 — амплитуда и фаза первой (основной) Г., a_2, φ_2 — амплитуда и фаза второй Г. и т. д. Если функция $f(x)$ задана аналитически или графически, то все параметры Г. можно определить. Разложение сложных колебаний на Г. в ряде случаев, когда речь идёт о линейных *колебательных системах* (см.), облегчает исследование изучаемого процесса.

В природе существует большое количество разнообразных явлений, когда периодически изменяющиеся величины при наличии соответствующих условий реально разлагаются на гармоники. Таково разложение света в спектр призмой или диффракционной решёткой. Сложный периодич. процесс можно представить суммой и других функций, а не только рядом Г. Подробнее см. *Колебания*.

Лит.: Стрелков С. П., Введение в теорию колебаний, М.—Л., 1950; Горелик Г. С., Колебания и волны, М.—Л., 1950.

ГАРМО́НИУМ — музыкальный инструмент, см. *Фисгармония*.

ГАРМОНИ́ЧЕСКАЯ ПРОПО́РЦИЯ — пропорция, средние члены которой равны, а последний член представляет собой разность между первым и средним: $a : b = b : (a - b)$. Разложение числа a на два слагаемых b и $a-b$, образующих Г. п., назы-

вается гармоническим делением, или *золотым сечением* (см.), а также — делением в крайнем и среднем отношении.

ГАРМОНИ́ЧЕСКИЕ КОЛЕБА́НИЯ — периодические изменения физической величины, происходящие по закону косинуса или синуса. Графически Г. к. представляются кривой — синусоидой (рис. 1). Аналитически они могут быть записаны одной из форм тождества:

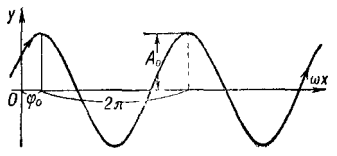


Рис. 1.

$$y = A_0 \cos(\omega x - \varphi_0) = A \cos \omega x + B \sin \omega x = \frac{1}{2} A_0 \left[e^{i(\omega x - \varphi_0)} + e^{-i(\omega x - \varphi_0)} \right], \quad (1)$$

где $A_0 = \sqrt{A^2 + B^2}$ — максимальное значение изменяющейся величины y — т. н. амплитуда; ω — круговая частота; φ_0 — начальная фаза и $i = \sqrt{-1}$ — мнимая единица.

Время одного полного колебания называется периодом T, а обратная величина, соответствующая числу колебаний в единицу времени, — циклич. частотой ν:

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}.$$

При движении точки по окружности с постоянной угловой скоростью ω проекция её на прямую, лежащую в плоскости окружности, будет совершать Г. к. (рис. 2). В то время как проекция совершит одно полное колебание, точка на окружности обойдёт её один раз, т. е. повернётся на угол 2π радиан. Отсюда вытекает связь между круговой и циклической частотой.

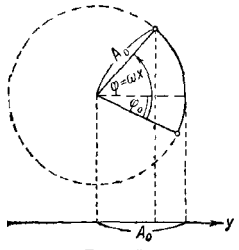


Рис. 2.

Механич. движения представляют собой Г. к., если в любой момент времени ускорение a имеет обратный знак по отношению к отклонению s и отношение $\frac{a}{s}$ постоянно по величине. Математически это условие записывается формулой:

$$\frac{a}{s} = -\omega^2 = \text{const}. \quad (2)$$

Г. к. можно осуществить, если при отклонении тела от положения равновесия на расстояние s будет возникать обратно направленная сила F, пропорциональная отклонению (рис. 3). Тогда $F = -ks$, где k — коэфициент пропорциональности, характеризующий упругость системы.

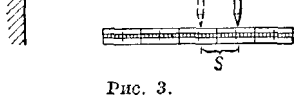


Рис. 3.

Так как $F = ma$ (где m — масса тела), то имеет место равенство $ma = -ks$; т. е. $\frac{a}{s} = -\frac{k}{m} = -\omega^2$. Следовательно,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}. \quad (3)$$

Соотношение (3), связывающее период механич. Г. к. с массой m и упругостью k, может быть получено в таком виде только в случае, если эти величины постоянны и, в частности, не зависят от величины смещения или скорости колебательного движения. В связи с тем, что упругие силы пропорциональны смещению только при малых смещениях, механич. колебания близки к Г. к. только при малых амплитудах. Точно так же масса практически не зависит от скорости только в том случае, когда скорость движения тела значительно меньше скорости света, и, следовательно, механич. колебания близки к Г. к. только при малых амплитудах и скоростях (по сравнению со скоростью света).

Первая особенность Г. к. состоит в том, что скорость, ускорение и все высшие производные их также изменяются гармонически. Вторая особенность Г. к. — их период не зависит от размаха колебания, т. е. от амплитуды. Это свойство носит название изохронности. Маятник совершает почти Г. к. Часы пригодны для измерения времени именно благодаря свойству изохронности Г. к.

В общем случае необходимым условием Г. к. является неизменность тех параметров системы (величин, характеризующих свойства системы), к-рые определяют частоту колебания. Так, в электрическом колебательном контуре (рис. 4), состоящем из конденсатора ёмкостью в C фарад и катушки индуктивности в L генри (если отвлечься от затухания, обусловленного сопротивлением контура), могут совершаться Г. к. тока I и напряжения U при условии, если ёмкость C и индуктивность L можно считать неизменными. Период $T = 2\pi \sqrt{LC}$ сек. Электрич. Г. к. в таком контуре аналогичны механич. Г. к. Если электрич. заряд на конденсаторе $q = CU$ уподобить механич. смещению s, то L аналогично инертной массе m, а $\frac{1}{C}$ — упругости k.

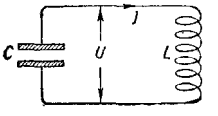


Рис. 4.

В природе протекает множество разнообразных процессов колебательного характера, близких к Г. к. Но абсолютно точные Г. к. осуществить невозможно. Однако Г. к. обладают весьма ценной третьей особенностью. Сложные колебания, далёкие по закону изменения колеблющейся величины от Г. к., и даже нек-рые непериодические (см. *Почти-периодические функции*) можно с любой степенью точности представить суммой различных Г. к., т. е. свести тем самым анализ сложных процессов движения к анализу простейших Г. к. (см. *Гармонический анализ*). Такое разложение представляет мощное орудие исследования разнообразных физич. явлений.

Лит.: Стрелков С. П., Введение в теорию колебаний, М.—Л., 1950; Горелик Г. С., Колебания и волны, М.—Л., 1950.

ГАРМОНИ́ЧЕСКИЕ ФУ́НКЦИИ — функции от n переменных ($n \geq 2$), непрерывные в нек-рой области вместе с частными производными первого и второго порядков и удовлетворяющие в этой области дифференциальному уравнению Лапласа

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \ldots + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0.$$

Во многих вопросах физики и механики, где речь идёт о состоянии части пространства, зависящем от положения точки, но не от времени (равновесие, установившееся движение и т. п.), соответствующее состояние представляется Г. ф. от координат точки. Так, напр., потенциал сил тяготения в области, не содержащей притягивающих масс, и потенциал постоянного электрич. поля в области, не содержащей электрич. зарядов, суть Г. ф. Точно так же Г. ф. являются потенциал скоростей установившегося безвихревого движения несжимаемой жидкости,

температура тела при условии установившегося распределения тепла, величина прогиба мембраны, натянутой на контур произвольного вида, вообще неплоский (весом мембраны пренебрегают), и т. д.

Наиболее важны для приложения к физике и механике Г. ф. от трёх переменных (координат точки). В частном случае, когда область пространства ограничена цилиндрич. поверхностью, образующие к-рой параллельны, напр. оси z, причём изучаемое явление протекает одинаковым образом в любой плоскости, перпендикулярной к образующим (т. е. не зависит от координаты z), соответствующие Г. ф. от трёх переменных превращаются в Г. ф. от двух переменных x и y. Последние находятся в тесной связи с *аналитическими функциями* (см.) $f(\zeta)$ от комплексного переменного $\zeta = x+iy$, а именно каждая Г. ф. от x и y есть действительная или мнимая часть некоторой функции $f(\zeta)$, и обратно, действительная и мнимая части любой аналитич. функции суть Г. ф. от x и y. Например, x^2-y^2 и $2xy$, будучи действительной и мнимой частями функции $\zeta^2=x^2-y^2+2ixy$, суть Г. ф. Важнейшими задачами теории Г. ф. являются к р а е в ы е, или г р а н и ч н ы е, задачи, в к-рых требуется найти Г. ф. внутри области на основании данных, относящихся к поведению функции на границе этой области. Такова з а д а ч а Д и р и х л е, где Г. ф. ищется по её значениям, заданным в точках границы области (напр. определение температуры внутри тела по температуре на его поверхности, поддерживаемой так, что она зависит только от точки, но не от времени, или определение формы мембраны по виду контура, на к-рый она натянута). Такова также з а д а ч а Н е й м а н а, где Г. ф. ищется по величине её нормальной производной, заданной на границе области (напр. определение температуры внутри тела по заданному на поверхности градиенту температуры или определение потенциала движения несжимаемой жидкости, обтекающей твёрдое тело, на основании того, что нормальные составляющие скоростей частиц жидкости, прилегающих к поверхности тела, совпадают с заданными нормальными составляющими скоростей точек поверхности тела).

Основные свойства гармонических функций. Гармоническая функция является аналитической функцией своих аргументов $x, y, \ldots, z$, т. е. в окрестности каждой точки $(a, b, \ldots, c)$ рассматриваемой области она может быть разложена в ряд по произведениям степеней $x-a, y-b, \ldots, z-c$. Если $u_1, \ldots, u_n$ — Г. ф., а $A_1, \ldots, A_n$ — постоянные, то $A_1u_1+\ldots+A_nu_n$ есть также Г. ф.; однако произведение или частное Г. ф., вообще говоря, не является Г. ф. Сумма равномерно сходящегося ряда Г. ф. есть Г. ф. В случае, когда все члены ряда неотрицательны, достаточно, чтобы ряд сходился в одной точке области; отсюда уже следует, что он равномерно сходится в каждой области, лежащей вместе со своей границей в данной области (теорема Гарнака).

Пусть, для определённости, $n=3$; тогда среднее арифметич. значений Г. ф. по поверхности или по объёму любого шара, принадлежащего данной области, равно значению её в центре шара (теорема Гаусса). Это свойство характеризует Г. ф. в том смысле, что каждая интегрируемая функция, им обладающая, есть Г. ф. Аналогич. свойство имеет место при $n=2$ (здесь вместо шара нужно брать круг). Из этого свойства следует, в частности, что функция, гармоническая в нек-рой области, не может иметь ни максимума, ни минимума во внутренней точке этой области. Теорема Гаусса, так же как и многие другие свойства Г. ф., вытекает из формулы Грина, связывающей интеграл по объёму $\int_T$ с интегралом по поверхности: $\int_S$:

$$\int_T (u\Delta v - v\Delta u)\,d\tau + \int_S \left(u\frac{\partial v}{\partial n} - v\frac{\partial u}{\partial n}\right) d\sigma = 0, \quad (1)$$

где T обозначает данную область, ограниченную одной или несколькими поверхностями S, а u и v — две функции, непрерывные в области T и на её границе S, обладающие в области T непрерывными частными производными первого и второго порядков, а в точках S — непрерывными производными $\frac{\partial u}{\partial n}, \frac{\partial v}{\partial n}$ по нормали (внутренней). Поверхности S предполагаются при этом допускающими такие параметрич. представления

$$x = \varphi(\lambda, \mu),\ y = \psi(\lambda, \mu) \text{ и } z = \chi(\lambda, \mu),$$

для к-рых функции φ, ψ и χ имеют непрерывные частные производные до второго порядка включительно, причём якобианы $\frac{D(x, y)}{D(\lambda, \mu)}, \frac{D(y, z)}{D(\lambda, \mu)}, \frac{D(z, x)}{D(\lambda, \mu)}$ не обращаются одновременно в нуль [перечисленные условия применимости формулы (1) были даны А. М. Ляпуновым]. Полагая в (1), что u есть Г. ф. и $v=1$, получают:

$$\int_S \frac{\partial u}{\partial n}\,d\sigma = 0. \quad (2)$$

Обозначая через r расстояние от одной точки $P(x_0, y_0, z_0)$ до другой $Q(x, y, z)$ и замечая, что $v=\frac{1}{r}$ есть Г. ф. от x, y, z при Q, не совпадающей с P, получают из той же формулы (1) для любой Г. ф.:

$$u(x_0, y_0, z_0) = \frac{1}{4\pi}\int_S \left[u\frac{\partial}{\partial n}\left(\frac{1}{r}\right) - \frac{1}{r}\frac{\partial u}{\partial n}\right] d\sigma. \quad (3)$$

Эта формула выражает значение Г. ф. внутри области T через значения той же функции и значения её нормальной производной на границе области. В случае двух переменных x и y функция $\frac{1}{r}$ [r — расстояние от точки (x_0, y_0) до точки (x, y)] уже не будет гармонической; вместо неё берут $v=\ln\frac{1}{r}$ и тогда получают:

$$u(x_0, y_0) = \frac{1}{2\pi}\int_S \left[u\frac{\partial}{\partial n}\left(\ln\frac{1}{r}\right) - \ln\frac{1}{r}\frac{\partial u}{\partial n}\right] d\sigma. \quad (4)$$

Чтобы придти к формулам, содержащим под знаком интеграла только значения u $\left(\text{но не } \frac{\partial u}{\partial n}\right)$, вводят функцию Грина $G(x_0, y_0, z_0; x, y, z)$; если точка $P(x_0, y_0, z_0)$ фиксирована внутри области T, то $G-\frac{1}{r}$ является Г. ф. от x, y и z, принимающей те же значения, как и $-\frac{1}{r}$, на границе T. Через неё значения любой Г. ф. в точке (x_0, y_0, z_0) вычисляются по формуле

$$u(x_0, y_0, z_0) = \frac{1}{4\pi}\int_S u\frac{\partial G}{\partial n}\,d\sigma. \quad (5)$$

В случае $n=2$ функция Грина определяется аналогично, с тем лишь различием, что теперь $G-\ln\frac{1}{r}$ является Г. ф. внутри области T, принимающей на границе области значения, равные $-\ln\frac{1}{r}$. Тогда получают формулу:

$$u(x_0, y_0) = \frac{1}{2\pi}\int_S u\frac{\partial G}{\partial n}\,d\sigma. \quad (6)$$

Формулы (5) и (6) решают задачу Дирихле в случаях $n = 3$ и $n = 2$. Для решения задачи Неймана можно пользоваться вместо функции Грина другой функцией $H(x_0, y_0, z_0; x, y, z)$, такой, что $H - \frac{1}{r}$ есть Г.ф. в данной области, нормальная производная к-рой на границе S области сохраняет постоянное значение, равное $\frac{4\pi}{A}$, где A — сумма площадей всех поверхностей S; наконец, функцию H подчиняют ещё одному условию: $\int_S H d\sigma = 0$. С помощью функции H Г. ф. может быть выражена с точностью до постоянного слагаемого через значения своей нормальной производной на границе области:

$$u(x_0, y_0, z_0) = -\frac{1}{4\pi}\int_S H \frac{\partial u}{\partial n} d\sigma + C. \qquad (7)$$

Для решения задач Дирихле, Неймана и других краевых задач теории Г. ф. разработаны различные методы, имеющие большое теоретич. значение. Например, для задачи Дирихле известны: альтернирующий метод (Шварца), метод разметания (Пуанкаре), метод интегральных уравнений (Фредгольма), метод верхних и нижних функций (Перрона) и др. Эти методы в различной степени позволяют освободиться от тех ограничений, наложенных на границу области T, при к-рых выведены указанные выше формулы. При рассмотрении краевых задач для областей возможно более общего вида возникают важные вопросы об условиях существования решений, об устойчивости решений, т. е. об их поведении при малых изменениях границы области и др. Этим вопросам посвящены работы М. В. Келдыша, М. А. Лаврентьева и других советских математиков. Весьма большое значение для приложений теории Г. ф. к задачам физики и техники имеет также разработка методов численного решения краевых задач (напр. применение метода конечных разностей к решению задачи Дирихле — Л. А. Люстерник и др.) или машинных методов.

Лит.: Смирнов В. И., Курс высшей математики, т. 2, 10 изд., М.—Л., 1951, т. 4, 2 изд., М.—Л., 1951; Сретенский Л. Н., Теория ньютоновского потенциала, М.—Л., 1946; Канторович Л. В. и Крылов В. И., Приближенные методы высшего анализа, 3 изд., Л.—М., 1949; Панов Д. Ю., Справочник по численному решению дифференциальных уравнений в частных производных, 4 изд., М.—Л., 1950; Келдыш М. В., О разрешимости и устойчивости задачи Дирихле, «Успехи математических наук», 1941, вып. 8; Петровский И. Г., Метод Перрона решения задачи Дирихле, там же; его же, Новое доказательство существования решения задачи Дирихле методом конечных разностей, там же; его же, Лекции об уравнениях с частными производными, М.—Л., 1950.

ГАРМОНИ́ЧЕСКИЙ АНА́ЛИЗ — анализ гармонического строения музыкального произведения (см. *Гармония, Анализ музыкальный)*.

ГАРМОНИ́ЧЕСКИЙ АНА́ЛИЗ — отдел математики, посвящённый разложениям функций в тригонометрические ряды и интегралы. Многие явления, изучаемые в науке и технике, являются периодическими (повторяющимися во времени); различные величины, связанные с этими явлениями, представляются периодич. функциями времени. Функция $f(x)$ переменного x называется периодической, если существует такое не равное нулю число T, что для любого x выполняется равенство $f(x+T)=f(x)$; например, функция $A \sin(\omega x+\varphi)$ имеет период $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Колебательное движение, определяемое формулой $S=A\sin(\omega x+\varphi)$, называется простым *гармоническим колебанием* (см.); число ω называется круговой частотой, A — амплитудой, φ — начальной фазой колебания, а сама функция $A\sin(\omega x+\varphi)$ — гармоникой. Функции $\sin(2\omega x+\varphi_2)$, $\sin(3\omega x+\varphi_3)$,... называются соответственно второй, третьей и т. д. высшими гармониками относительно основной гармоники. Сложение нескольких, или даже бесконечного числа гармоник с частотами ω, 2ω, 3ω,..., кратными основной частоте ω, определяет более сложную периодич. функцию с тем же периодом T.

Операция, обратная составлению сложных периодич. функций, т. е. процесс расщепления сложной периодич. функции на простейшие гармонич. составляющие, и называется гармоническим анализом. Таким образом, основная задача Г. а. состоит в представлении периодич. функции $f(x)$ периода T, равного, напр., 2π, в виде тригонометрич. ряда

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos nx + b_n \sin nx), \qquad (1)$$

к-рый может быть переписан в виде

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} c_n \sin(nx + \varphi_n),$$

где

$$c_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}$$

амплитуда гармоники и

$$\varphi_n = \operatorname{arc\,tg}\frac{a_n}{b_n}$$

фаза. Коэфициенты ряда (1) определяются формулами Эйлера-Фурье:

$$\left.\begin{aligned} a_0 &= \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} f(x)\,dx, \\ a_n &= \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} f(x)\cos nx\,dx, \\ b_n &= \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{+\pi} f(x)\sin nx\,dx, \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

$$(n = 1, 2, 3, \ldots).$$

В частном случае, когда функция $f(x)$ чётная, т. е. $f(-x)=f(x)$, или нечётная, т.е. $f(-x)=-f(x)$, ряд (1) приобретает более простой вид:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$$

или, соответственно,

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx.$$

Вопрос о представлении функций *тригонометрическими рядами* (см.) возник у Д. Бернулли при решении задачи о колебании струны. Формулы (2) для вычисления коэфициентов впервые были указаны Л. Эйлером, но широкое применение тригонометрич. рядов и интегралов в математич. физике связано с именем Ж. Фурье.

Аналогично непериодич. функция, удовлетворяющая определённым требованиям [напр. во всяком конечном отрезке — условию Дирихле, а в бесконечном промежутке $(-\infty, +\infty)$ — абсолютной интегрируемости, т. е. существованию интеграла

$\int_{-\infty}^{+\infty} |f(x)|dx]$, представляется в виде интеграла Фурье:

$$\frac{1}{\pi}\int_{\infty}^{\infty} dz \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\cos z(t-x)\,dt.$$

Этот интеграл для каждого x равен полусумме предельных значений функции $f(x)$ в точке x слева и справа и поэтому равен значению $f(x)$ в каждой точке непрерывности этой функции. О. Коши предложил комплексную форму записи интеграла Фурье:

$$f(x)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-ixu}\,du \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\,e^{iut}\,dt.$$

Если определить функцию $F(u)$ формулой

$$F(u)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\,e^{iut}dt,$$

то окажется, что

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} F(u)\,e^{-iut}du, \qquad (3)$$

т. е., что соотношение (3) взаимно относительно обеих функций $f(x)$ и $F(x)$; функция $F(x)$ называется преобразованием Фурье функции $f(x)$. Представление функции интегралом Фурье и связанное с ним преобразование Фурье играют важную роль в ряде разделов математики, физики и в радиотехнике.

Практическое проведение Г. а. связано с вычислением коэфициентов ряда (1). Лишь в исключительных случаях это вычисление можно провести непосредственно, интегрируя по формулам (2). В большинстве же случаев, когда анализируемая функция задаётся сложным, аналитич. выражением, а также таблицей или графиком, записанным, напр., каким-либо регистрирующим прибором, для нахождения коэфициентов ряда (1) применяются либо численные методы, основанные на использовании квадратурных формул (эти формулы выражают приближённое значение интеграла в виде линейной комбинации значений подинтегральной функции в определённых точках интервала интегрирования), либо графич. методы, либо, наконец, специальные приборы, т. н. *гармонические анализаторы* (см.), предназначенные для автоматич. определения этих коэфициентов.

Численные методы, в особенности при определении высших гармоник, требуют проведения большого числа однообразных и утомительных вычислений, поэтому для их практич. осуществления разработаны различные способы, ускоряющие и облегчающие эти вычисления. В числе этих способов имеются схемы группирования, шаблоны, номограммы и т. п. Так, напр., если для вычисления коэфициентов a_n и b_n используется квадратурная формула на 2ν равноотстоящих ординат, т. е. если интегралы

$$a_n=\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\cos nx\,dx \quad \text{и} \quad b_n=\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(x)\sin nx\,dx$$

приближённо заменяются суммами

$$\frac{1}{2\nu}\sum_{i=1}^{2\nu} f(x_i)\cos nx_i \quad \text{и} \quad \frac{1}{2\nu}\sum_{i=1}^{2\nu} f(x_i)\sin nx_i,$$

$$\left(x_i=-\pi+(i-1)\frac{\pi}{\nu}\right),$$

то среди значений $\cos nx_i$ в первой сумме и $\sin nx_i$ во второй имеются одинаковые. Поэтому число необходимых для вычисления умножений может быть сокращено путём предварительного группирования всех значений $f(x_i)$, имеющих общий множитель. Это группирование значительно облегчается использованием специальных шаблонов. Шаблон представляет собой лист картона с вырезами в определённых местах. Его накладывают на выписанную на листе бумаги таблицу значений $f(x_i)$, и тогда в вырезах шаблона будут видны все те значения $f(x_i)$, к-рые надлежит, после их сложения, умножить на общее им значение косинуса или синуса.

Имеются также и аналитич. методы практич. вычисления коэфициентов. Эти методы основаны либо на преобразовании функций $f(x)$, либо же функций $\sin nx$ и $\cos nx$.

Суть методов первой группы, как, напр., метода А. Н. Крылова (см. его «Лекции о приближенных вычислениях», 5 изд., 1950), состоит в выделении тех особенностей функции $f(x)$, к-рые вызывают медленное убывание коэфициентов Фурье и для к-рых эти коэфициенты заранее известны, после чего остаётся новая функция с коэфициентами, быстро стремящимися к нулю. Методы второй группы состоят в основном в замене функций $\sin nx$, $\cos nx$ на близкие к ним функции, для к-рых интегрирование произведений их на $f(x)$ производится проще и может быть сведено к чистому суммированию (см., напр., статью Л. А. Люстерника «Механизация численного решения математических задач на счётно-аналитических машинах», «Успехи математических наук», 1946, т. 1, вып. 5—6).

Тригонометрические ряды Фурье играют важную роль в ряде разделов науки и техники и в особенности в математич. физике, где методом Фурье решаются известные задачи о колебаниях струны, мембраны, упругих стержней, задача теплопроводности и т. п. Тригонометрические ряды Фурье являются частным, но наиболее важным случаем разложений в ряды по *ортогональным функциям* (см.) и заключают многие свойства, общие всем этим разложениям.

Вопросы об изображении тригонометрич. рядами разрывных функций общей природы изучались Б. Риманом, А. Лебегом, советскими математиками Н. Н. Лузиным, Д. Е. Меньшовым, А. Н. Колмогоровым, А. И. Плеснером, Н. К. Бари и др.

Лит.: Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 3, М.—Л., 1949; Привалов И. И., Ряды Фурье, 3 изд., М.—Л., 1934; Серебрянников М. Г., Гармонический анализ, М.—Л., 1948; Математика в СССР за тридцать лет. 1917—1947. Сб. статей, под ред. А. Г. Куроша [и др.], М.—Л., 1948; Лопшиц А. М., Шаблоны для гармонического анализа и синтеза, М.—Л., 1948.

ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР — устройство для автоматического определения коэфициентов Фурье периодической (с периодом $2l$) функции $f(x)$ (см. *Гармонический анализ*):

$$\left.\begin{aligned} a_0&=\frac{2}{l}\int_0^l f(x)\,dx,\\ a_n&=\frac{2}{l}\int_0^l f(x)\cos n\frac{2\pi}{l}x\,dx,\\ b_n&=\frac{2}{l}\int_0^l f(x)\sin n\frac{2\pi}{l}x\,dx. \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Среди Г. а. имеются устройства, в основу работы к-рых положены механический, электрический, оптический, фотоэлектрический или другие прин-

ципы. Сравнительно широкое распространение получили механич. Г. а., интегрирующие механизмы к-рых определяют коэфициенты Фурье (1) в результате обвода графика функции $y=f(x)$ специальным штифтом прибора.

В зависимости от того, в каком виде Г. а. определяются интегралы (1), различают четыре основные группы их.

1) Г. а., определяющие коэфициенты Фурье путём подсчёта сумм, приближённо выражающих значения соответствующих интегралов (см. *Приближённое интегрирование*), по формулам вида

$$a_0=\sum_{i=1}^{k} c_i f(x_i),\quad a_n=\sum_{i=1}^{k} c_i f(x_i)\cos n\frac{2\pi}{l}x_i,$$

$$b_n=\sum_{i=1}^{k} c_i f(x_i)\sin n\frac{2\pi}{l}x_i.$$

К таким Г. а. относится, напр., прибор советского учёного Л. К. Мартенса (предназначенный для гармонич. анализа кривой, заданной в полярных координатах).

2) Г. а., в к-рых для каждого x специальным множительным устройством воспроизводятся произведения $f(x)\cos n\frac{2\pi}{l}x$, $f(x)\sin n\frac{2\pi}{l}x$, и коэфициенты Фурье вычисляются в виде (1).

3) Г. а., вычисляющие коэфициенты Фурье по формулам

$$a_n=-\frac{1}{n\pi}\int_0^l \sin n\frac{2\pi}{l}x\,df(x),$$

$$b_n=\frac{1}{n\pi}\int_0^l \cos n\frac{2\pi}{l}x\,df(x),$$

к-рые получаются из (1) простыми преобразованиями.

4) Г. а., в к-рых абсциссе $\cos n\frac{2\pi}{l}x$ (или, соответственно, $\sin n\frac{2\pi}{l}x$) относится соответствующее значение функции $f(x)$, вследствие чего коэфициенты (1) вычисляются в виде

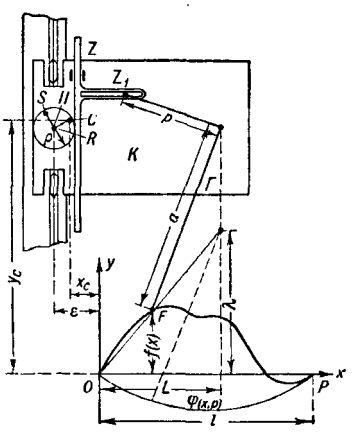
$$a_n=\frac{1}{n\pi}\int_0^l f(x)\,d\left(\sin n\frac{2\pi}{l}x\right),$$

$$b_n=-\frac{1}{n\pi}\int_0^l f(x)\,d\left(\cos n\frac{2\pi}{l}x\right).$$

Г. а. этого типа является, напр., обычный фрикционный *интегратор* (см.), если только угол поворота диска интегратора сделать пропорциональным $\sin n\frac{2\pi}{l}x$ (соответственно $\cos n\frac{2\pi}{l}x$), а расстояние между центром диска и плоскостью интегрирующего ролика задавать величиной, пропорциональной $f(x)$.

Наиболее употребительные в наст. время Г. а. Гепричи-Коради и Мадер-Отт относятся, соответственно, к третьему и четвёртому типам.

Анализатор Мадера состоит из анализирующей части и *планиметра* (см.). Анализирующая часть предназначена для преобразования произвольной длины l периода в нек-рую постоянную для прибора длину p и для сопоставления с абсциссой $\sin n\frac{2\pi}{p}x$ (или $\cos n\frac{2\pi}{p}x$) значения функции $f(x)$. Первая из этих операций осуществляется рычагом Γ (см. рис.). Большее плечо a рычага имеет шкалу для установки обводного штифта F анализирующей части на длину периода l функции $f(x)$. Меньшее плечо p скользит вдоль паза Z_1 зубчатой планки Z той же длины p. Планка может перемещаться в y-направлении; рычаг, планка и колесо расположены на каретке K. При перемещении F и каретки K в y-направлении положение рычага и планки относительно каретки не изменяется. Изменение абсциссы штифта F на x вызывает сдвиг планки Z относительно K на $\frac{p}{a}x$. При перемещении планки на $\frac{p}{a}x$ связанное с ней зубчатое колесо R радиуса ρ повернётся на угол $\beta=\frac{p}{a\rho}x$.



Для различных n радиус ρ_n колеса выбирается таким, что при перемещении F из O в P оно совершает ровно n оборотов.

Обводной штифт планиметра помещается в гнёзда S или C колеса, отстоящие на расстоянии r от его центра. При неподвижной каретке K перемещение F из O в P будет происходить по дуге окружности $y=\varphi(x, p)$. Перемещение F вдоль анализируемой кривой $y=f(x)$ сместит каретку K на величину $f(x)=\varphi(x, p)$. Учитывая также перемещения, возникающие при вращении колеса, получают для координат, напр., отверстия C соотношения:

$$x_C=-\varepsilon+r\sin\beta;\quad y_C=f(x)+\varphi(x, p)+\lambda+r\cos\beta$$

(λ — ордината центра колеса R в начальный момент, угол β отсчитывается от отрицательного направления оси x).

При возвратном движении F вдоль оси x от P до O справедливы те же соотношения, но в к-рых $f(x)=0$. Величина площади, ограниченной кривой, к-рую описала при этом точка C, подсчитывается планиметром и оказывается равной

$$\int_0^l y_C dx_C+\int_l^0 y_C dx_C=r\int_0^l f(x)\,d\sin n\frac{2\pi}{l}x=rn\pi a_n.$$

Аналогично, точка S опишет площадь, равную

$$-r\int_0^l f(x)\,d\cos n\frac{2\pi}{l}x=rn\pi b_n.$$

Лит.: Крылов А. Н., Лекции о приближенных вычислениях, 5 изд., М.—Л., 1950; Серебрянников М. Г., Гармонический анализ, М.—Л., 1948; Виллерс Ф. А., Математические инструменты, пер. с нем., М., 1949.

ГАРМОНИ́ЧЕСКИЙ ПУЧО́К прямых, плоскостей и т. д. — см. *Гармоническое расположение.*

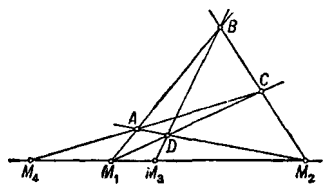
ГАРМОНИ́ЧЕСКИЙ РЯД — числовой ряд

$$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\ldots+\frac{1}{n}+\ldots.$$

Г. р. — исторически первый пример числового ряда, члены к-рого неограниченно убывают и к-рый, несмотря на это, расходится. Расходимость Г. р. была доказана Г. Лейбницем в 1673. Л. Эйлером получено для суммы n первых членов Г. р. следующее асимптотическое выражение: $S_n=\ln n+C+\varepsilon_n$ [здесь C —

Эйлера постоянная (см.), $C = 0{,}5772156649...$, а $\varepsilon_n \to 0$ при $n \to \infty$]; отсюда видно, что S_n неограниченно возрастает при $n \to \infty$. Название Г. р. объясняется тем, что каждый его член, начиная со второго, является средним гармоническим между предшествующим и последующим членами.

ГАРМОНИ́ЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕ́НИЕ — расположение четырёх точек на прямой, при котором две точки делят отрезок, составленный двумя другими точками, внутренне и внешне в одном и том же отношении; если принять во внимание направления отрезков, то оба отношения разнятся лишь знаком. Таким образом, *двойное отношение* (см.) четырёх таких точек равно —1. Каждым трём точкам прямой (если указать, какие две из них объединяются в «пару») соответствует одна «четвёртая гармоническая». Если на плоскости взять четыре точки A, B, C, D, из к-рых никакие три не лежат на одной прямой, то точки M_1, M_2, M_3, M_4, пересечения пар противоположных сторон четырёхугольника $ABCD$ и его диагоналей с прямой M_1M_2 образуют гармонич. четвёрку (см. рис.). Г. р. сохраняется при проектировании, т. е. гармонически расположенные—т. н. г а р м о н и ч е с к и е — точки проектируются из какого-нибудь центра на другую прямую также в гармонические точки; это свойство делает Г. р. одним из основных понятий проективной геометрии. Четыре луча, проектирующие гармонич. точки, образуют г а р м о н и ч е с к и й п у ч о к л у ч е й; четыре плоскости, проектирующие гармонич. лучи из какой-либо точки, — г а р м о н и ч е с к и й п у ч о к п л о с к о с т е й. В *проективной геометрии* (см.) понятие Г. р. обобщается и на нек-рые более сложные образы (точки и касательные кривых линий и т. п.).



ГАРМОНИ́ЧЕСКОЕ СРЕ́ДНЕЕ нескольких положительных чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — число, равное

$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \ldots + \frac{1}{a_n}}$$

(см. *Средние*).

ГАРМО́НИЯ (греч. ἁρμονία — связь, стройность целого, соразмерность его частей) в м у з ы к е — закономерное сочетание тонов в одновременном звучании, одно из важнейших средств музыкальной выразительности. Г. охватывает сочетания тонов не только как отдельные явления (созвучия), но и во всех их взаимоотношениях (последование, связь созвучий). Она приобретает образно-художественное значение в музыкальном контексте, в неразрывном единстве с другими основными компонентами музыки—мелодией и ритмом, а также тембром, темпом, динамич. оттенками и т. п. Эстетическое восприятие Г. зависит прежде всего от мелодии как основного средства художественного выражения в музыке. В свою очередь Г. влияет на выразительность мелодии, характер интонаций к-рой иногда коренным образом меняется при той или другой *гармонизации* (см.). Г. способствует углублению музыкального образа, заключённого в мелодии. По выражению М. И. Глинки, Г. «дорисовывает» те черты, к-рые отсутствуют в мелодии.

Основным типом гармонич. сочетаний является *аккорд* (см.), но к Г. относятся и все интервалы в их одновременном звучании и все остальные созвучия (т. н. неаккордовые сочетания). Гармоническая сочетаемость тонов возникает при известных условиях и в последовательном их движении — как следствие мысленного их объединения в созвучия (разложенная Г., гармонич. фигурация). Под созвучием понимается всякое сочетание тонов в одновременности (в том числе двузвучия и неаккордовые сочетания); под аккордами же подразумеваются такие сочетания, которые имеют определённую структуру, вытекающую из лад-гармонической системы. Установившийся в Г. принцип структуры аккордов основан на сочетании терций как интервалов, обладающих особой звуковой насыщенностью. Сочетание 2 терций образует трезвучие (напр. соль—си—ре), сочетание 3 терций — септаккорд (напр. соль—си—ре—фа), 4 терций — нонаккорд (напр. соль—си—ре—фа—ля). При удвоении тонов аккорда и расположении их в ином порядке (обращениях аккордов, широком расположении) образуются нетерцовые интервалы, что не нарушает его основной терцовой структуры. Двузвучие само по себе не является аккордом, но может восприниматься как часть аккорда, если ясно подразумевается недостающий тон.

В музыкальных произведениях встречаются и созвучия нетерцовой структуры. Они обычно образуются путём привнесения в аккорд неаккордовых (побочных) тонов и занимают промежуточное положение в гармонич. развитии. При протяжённости или повторности звучания они приобретают самостоятельное гармонич. значение или служат в качестве особого красочного эффекта. В русском народном песенном многоголосии иногда применяется сочетание 2 кварт (типа соль—до—фа), в грузинской народной музыке часто употребляется сочетание кварты и секунды (типа соль—до—ре), но эти созвучия не имеют значения опорных, устойчивых аккордов.

В восприятии музыкальных явлений (звучаний, имеющих музыкальное значение) гармонич. ощущение выступает как уже логически осмысленное, т. е. в единстве чувственного и логического. Отсюда возникает гармоническая система музыкального мышления, основанная на закономерностях ладового строения музыки. Под *ладом* (см.) подразумевается система взаимоотношений тонов, определяемая зависимостью неустойчивых тонов от основного опорного тона. Последний носит название тоники лада и определяет его *тональность* (см.). В многоголосной музыке в подобные взаимоотношения вступают созвучия; опорным центром (гармонической тоникой) лада служит тонич. трезвучие (мажорное или минорное). Каждый аккорд входит в лад-гармонич. систему и, в зависимости от своего положения в ладу, обладает определённым характером действия (см. *Функции ладовые*). Лад-гармонич. система включает не только внутритональные связи созвучий, но и взаимоотношения тональностей (см. *Модуляция*). Последование созвучий и смена тональностей создают динамику гармонич. развития.

Г. в том или ином виде присуща всякой многоголосной музыке — не только аккордовому складу или мелодии с аккомпанементом (см. *Гомофония*), но и музыке, основанной на согласовании самостоятельно движущихся голосов (см. *Полифония*). Согласование голосов в полифонии подчиняется лад-гармоническим закономерностям. С другой стороны, гомофонно-гармоническое изложение в большей или меньшей мере включает в себя элементы полифонии, поскольку они образуются в мелодич. связях аккордовых тонов и мелодической фигурации (см. *Голосоведение*).

Всем сказанным определяется содержание Г. как музыкальной науки, охватывающей учения: об аккордах и их взаимосвязях, о модуляциях, о фактурном преобразовании Г. (о гармонич. фигурации, о мелодич. фигурации, вносящей неаккордовые тоны). В задачу курса Г. входит изучение выразительных свойств Г. и её роли в формообразовании (см. *Музыкознание*).

Музыкальная система не изобретается произвольно отдельными композиторами или теоретиками. Она формируется общественной музыкальной практикой и у каждого народа связана с интонационным строем национальной музыки. Г., как и вся музыкальная система в целом, опирается на определённые предпосылки (акустические, физиологические, психологические), по-разному претворяемые в различных исторически обусловленных стилях. С этим связана, напр., особая роль кварты и квинты, к-рые с определённой ступени истории. развития становятся опорными интервалами лада. К этой же группе явлений относится диатонич. основа ладов (см. *Диатоника*), тождество ладового значения звуков, отстоящих друг от друга на октаву, терцовая структура аккордов, а также консонантность и диссонантность созвучий (см. *Консонанс* и *Диссонанс*).

Первоначально сложившись в народном многоголосии, Г. получила развитие в профессиональной («учёной») музыке эпохи феодализма — в творчестве мастеров контрапунктич. стиля [в России — в *партесном пении* (см.) и многоголосных *кантах*, см.]. Осознание Г. выражалось сперва лишь в осмыслении гармонич. качеств консонирующих и диссонирующих интервалов и их ладового значения (см. *Контрапункт*). Отсюда родились мажорное и минорное трезвучия как единственно возможные консонирующие сочетания в многоголосии. Развитие церковной и особенно светской многоголосной музыки постепенно привело к осмыслению ладовых функций аккордов, что способствовало переходу от средневековой системы «церковных» (натуральных) ладов к мажорно-минорной системе, в к-рой основное значение получили мажор (т. н. ионийский) и минор (гармонический и мелодический). Этот процесс развития мажорно-минорной системы в конце концов привёл к утверждению гомофонно-гармонич. склада как главенствующего в творчестве русских и западноевропейских композиторов 18 в. Г. в музыке гомофонно-гармонич. склада упрощается в смысле выбора аккордов (в употребление входят лишь аккорды, наиболее определённые в функциональном отношении), но, с другой стороны, обогащается тональными и модуляционными связями. Гармонич. система, опирающаяся на функции аккордов, расширяется и усложняется. Новым этапом в развитии Г. явилось творчество Л. Бетховена, с необычайной силой отразившее прогрессивные демократические идеи эпохи французской буржуазной революции конца 18 в. Гармония насыщается ритмич. энергией, активизируется в функциональном отношении. Расширяется её динамич. масштаб в соответствии с грандиозностью концепций композитора.

Со времени М. И. Глинки первенствующее мировое значение приобрело творчество великих русских классиков, утвердивших высокую реалистич. содержательность и демократическую направленность музыкального искусства. Национальная самобытность тематизма в творчестве русских композиторов связана с чрезвычайным богатством и своеобразием Г., отражающей ладовые особенности народной музыки. Стилистически многообразная, Г. в русской музыке обладает ясной логикой развития, богатством модуляций, основанных на функциональных и мелодич. связях аккордов, своеобразной красочностью, широким песенным дыханием. Весьма характерно использование натуральноладовых оборотов внутри мажорно-минорной системы. Эта система часто используется как объединённый лад (включение в мажор оборотов одноимённого минора). Наряду с этим широко применяются свойственные народной музыке натуральные лады. Характерно произвольное Г. подголосочной полифонией, интонационными попевками, идущими от русской народной песни. Во многих произведениях русских классиков получили широкое развитие своеобразные черты гармонич. склада музыки народов Востока. В творчестве М. И. Глинки, А. С. Даргомыжского, М. А. Балакирева, А. П. Бородина, М. П. Мусоргского, Н. А. Римского-Корсакова, П. И. Чайковского и других русских композиторов Г. служит важным средством реалистической музыкальной выразительности, способствуя эмоциональной насыщенности, красочной изобразительности и яркой психологич. характеристике образов.

Во 2-й половине 19 в. в связи с усилением антиреалистических тенденций в западноевропейской буржуазной музыке (поздний Р. Вагнер, А. Брукнер и др.) обнаруживается кризис Г. В последующих стилях (импрессионизме, экспрессионизме) всё возрастающая гипертрофия гармонич. красочности и чувственная пряность Г. сопровождаются распадом тематизма и музыкальной формы в целом. Идейное оскудение музыкального искусства приводит к полному его вырождению в современной формалистич. музыке, отражающей социальное и моральное разложение буржуазного общества в период империализма. В связи с распадом мелодии и ладовой основы, потерей дифференциации консонансов и диссонансов, Г. пришла к атонализму (см. *Атональность*) и превратилась в бессмысленный набор звуков (дисгармонию, какофонию). Ладовая система стала подменяться абстрактно-умозрительными системами, абсолютно оторванными от живого музыкального языка — плод искусственного изобретательства теоретиков и композиторов («двенадцатитоновая» система А. Шёнберга, четвертитоновые системы и пр.). Тенденции модернизма выявились и у некоторых русских композиторов предреволюционного периода.

В постановлении ЦК ВКП(б) от 10 февраля 1948 об опере «Великая дружба» В. Мурадели даётся исчерпывающая характеристика формалистич. ложноваторства, свойственного современной модернистской буржуазной музыке Европы и Америки. «Характерными признаками такой музыки является отрицание основных принципов классической музыки, проповедь атональности, диссонанса и дисгармонии, являющихся якобы выражением „прогресса“ и „новаторства“ в развитии музыкальной формы, отказ от таких важнейших основ музыкального произведения, какой является мелодия, увлечение сумбурными, невропатическими сочетаниями, превращающими музыку в какофонию, в хаотическое нагромождение звуков». Постановление ЦК ВКП(б) подвергло суровой критике формалистич. извращения, имевшие место в творчестве ряда советских композиторов (в частности в области Г.) и определило задачи советской музыки, твёрдо ставшей на путь социалистического реализма. Советская музыка, опираясь на живые и подлинные музыкальные закономерности, развивает на новой основе прогрессивные принципы классич. музыки

(прежде всего русской классической музыки), для которой характерны высокая идейность, связь с народным творчеством, «правдивость и реализм, умение достигать единства блестящей художественной формы и глубокого содержания, сочетать высочайшее мастерство с простотой и доступностью» [Жданов А. А., цит. по кн.: Совещание деятелей советской музыки в ЦК ВКП(б), 1948, стр. 136—137].

Г. в советской музыке, отображающей героич. идеи и всё многообразие жизненных отношений социалистической действительности, приобретает новую выразительность и способствует утверждению прекрасного. Ясность, простота, общедоступность являются её неотъемлемыми качествами. Многонациональность Советского Союза, при неисчерпаемом богатстве народного творчества и живом художественном общении населяющих СССР народов, создаёт плодотворную почву для обогащения музыкального и, в частности, гармонич. языка.

Как практическая учебная дисциплина Г. занимает одно из важнейших мест в музыкально-теоретич. образовании не только композиторов и музыковедов (специальный курс Г.), но и исполнителей (общий курс Г.). Изучение Г. служит основой для развития техники музыкального сочинения и способствует всестороннему музыкальному воспитанию: развитию слухового восприятия и навыков анализа музыкальных произведений, пониманию художественного замысла, средств выражения и особенностей стиля композитора. Методы преподавания Г. сложились первоначально в виде системы т. н. *генералбаса* (см.). Преподавание Г. подняли на большую высоту крупнейшие русские композиторы и педагоги П. И. Чайковский и Н. А. Римский-Корсаков. Исключительное распространение в России, а также за рубежом получил «Практический учебник гармонии» Римского-Корсакова. По стройности теоретич. основы и методич. целесообразности этот учебник является классич. образцом и широко используется в современной педагогич. практике. Опираясь на традиции Чайковского и Римского-Корсакова, советские музыковеды и педагоги разрабатывают новые методы преподавания Г., соответствующие возросшим требованиям музыкального образования и учитывающие новые стилистические черты советской реалистической музыки в её многообразных национальных формах.

Лит.: Чайковский П. И., Руководство к практическому изучению гармонии, 9 изд., М., 1914; Римский-Корсаков Н. А., Учебник гармонии, СПБ, 1885 (литогр. изд.); его же, Практический учебник гармонии, СПБ, 1886; его же, Практический учебник гармонии, 17 изд., с исправлениями и доп., под ред. М. О. Штейнберга, М.—Л., 1949; Катуар Г., Теоретический курс гармонии, ч. 1—2, М., 1924—25; Тюлин Ю. Н., Учение о гармонии, т. 1, 2 изд., Л.—М., 1939 (имеется библиография); Дубовский И. [и др.], Учебник гармонии, 3 изд., М.—Л., 1947; Кастальский А., Особенности народно-русской музыкальной системы, М., 1923; его же, Основы народного многоголосия, под ред. В. М. Беляева, М.—Л., 1948; Глебов Игорь [Асафьев Б. В.], Музыкальная форма как процесс, ч. 2 — Интонация, М.—Л., 1947; Серов А. Н., Различные взгляды на один и тот же аккорд, в его кн.: Критические статьи, т. 1, СПБ, 1892; Стасов В. В., О некоторых формах нынешней музыки, Собр. соч., т. 3, СПБ, 1894; Письма С. И. Танеева к Н. Н. Амани, «Советская музыка», 1940, № 7; Рыжкин И., Очерк о гармонии, там же, № 3; Рыжкин И. и Мазель Л., Очерки по истории теоретического музыкознания, т. 1—2, М.—Л., 1934—39; Штейнпресс Б., Распад гармонии в музыке модернизма, «Советская музыка», 1948, № 10; Шевальье Л., История учений о гармонии, пер. с франц., под ред. (и с заключением) М. В. Иванова-Борецкого, М., 1932 (книга содержит обширный фактический материал, ограниченный, однако, преимущественно западноевропейскими учениями о Г. и освещаемый с формалистич. позиций); Риман Г., Упрощенная гармония или учение о тональных функциях аккордов, пер. с нем., с прим. Ю. Энгеля, М.—Лейпциг, [1901].

ГАРМО́НИЯ — музыкальный инструмент, см. *Гармоника.*

ГАРМО́НИЯ (греч. ἁρμονία — связь, стройность целого, соразмерность частей) (в архитектуре) — понятие, обозначающее соразмерность отдельных частей здания с целым и между собой, к-рая достигается прежде всего единством пропорциональных соотношений. В более широком толковании под Г. понимается соответствие основной композиционной идеи назначению сооружения и условиям его возведения. В понятие архитектурной Г. входит также масштабное соответствие здания своему окружению, ритмичность членений, взаимная согласованность деталей и декоративных элементов, общая цельность и единство композиции. Архитектурная Г. требует в качестве обязательной предпосылки ясно выраженной реалистической идейной основы произведения. Напротив, формализм неизбежно приводит к искажению и разрушению архитектурной Г. В архитектуре, как и в изобразительных искусствах, Г. является важным условием полноценности эстетич. воздействия художественного произведения.

Лит.: Михайлов Б. П., Основные формы гармонии в архитектуре, в кн.: Архитектура. Сб. статей по творческим вопросам, под общ. ред. А. Г. Мордвинова, 1, [М.], 1945.

ГАРМО́НИЯ ГЛА́СНЫХ — уподобление (ассимиляция) гласных звуков, характерное для тюркских, монгольских, финно-угорских и некоторых других языков, преимущественно агглютинативных. Заключается в том, что на протяжении всех слогов слова состав его гласных единообразен. Это означает, что гласные данного слова могут быть или только переднего ряда: ё, ö, ÿ, или только заднего ряда: а, о, у; или только губными (лабиализованными): о, ö, у, ÿ, или негубными (нелабиализованными): а, э, ы, и. Например, в казахском языке «ат» — лошадь, «аттар» — лошади; «ит» — собака, «иттер» — собаки. Заимствованные из других языков слова очень часто не подчиняются Г. г. (например слова «революция», «пролетариат»), но при словообразовании и словоизменении гласные аффикса зависят от гласного последнего слога заимствованного слова. Например, в казахском языке: в дательном падеже «революцияға» — революции, «активге» — активу.

ГАРМО́НЬ — музыкальный инструмент, см. *Гармоника.*

ГАРМО́СТЫ — должностные лица в Спарте, наместники в покорённых или зависимых от Спарты городах. Институт Г. получил особенно широкое распространение после *Пелопоннесской войны* (см.) (431—404 до н. э.).

ГАРМСИ́ЛЬ (по-таджикски — «горячий ветер») — местное название сухого и жаркого ветра в Средней Азии, дующего в летнее время. При Г. среднесуточная температура воздуха превышает +30°, +40°, относительная влажность понижается до 30%, а иногда до 4—5%. Интенсивность Г. в оазисах слабее, чем в пустынях.

ГА́РМСКАЯ О́БЛАСТЬ — область в составе Таджикской ССР. Расположена в центральной части республики. Образована 27 окт. 1939. Граничит на Ю.-З. с Кулябской обл., на В. — с Горно-Бадахшанской автономной областью, на С.-В. — с Ленинабадской обл. Таджикской ССР и с Киргизской ССР, на Ю. — по р. Пянджу с Афганистаном. Территория 20,3 тыс. *км*². Делится на 10 районов и имеет один посёлок городского типа — Гарм. Центр — г. Новабад. На территории Г. о. до

2-й половины 19 в. существовали 2 независимых феодальных владения: Дарваз (расположенный по обоим берегам Пянджа) и Каратегин (расположенный вдоль р. Вахша-Сурхоба, от Памира на В. до Каратегинского хребта на З.). В 1870 Каратегин, а в 1877 Дарваз были захвачены Бухарским ханством, в составе к-рого они находились на положении бекств до образования в 1920 *Бухарской народной советской республики* (см.).

Физико-географический очерк. Рельеф. Г. о. находится в пределах Памиро-Алайской горной



Хребет Петра Первого. Вдали — пик Сталина.

системы. На С. в область заходят Зеравшанский, Каратегинский и Алайский хребты с высотами до 6 400 *м* (в Матчинском горном узле), на В. — зап. оконечность Заалайского хребта и сев.-зап. и зап. склоны хребта Академии наук с вершиной пик Сталина — 7 495 *м* (высшая точка СССР). От хребта Академии наук на З. отходят хребты Петра Первого и Дарвазский, занимающие среднюю и юж. части области. Дарвазский хребет достигает высоты более 5 500 *м*. Зеравшанский, Каратегинский и Алайский хребты и их отроги отделены от хребта Петра Первого долиной р. Сурхоба, хребты Петра Первого и Дарвазский разделены долиной р. Обихингоу. На



В горах Гармской области.

гребнях горных хребтов — вечные снега и ледники (ледник Гармо, стекающий с зап. склона хребта Академии наук и юж. склона хребта Петра Первого; ледники Сагран, Фортамбек и Гандо, стекающие с хребта Петра Первого).

Зеравшанский и Алайский хребты образовались в древнее геологич. время (герцинская складчатость), позднее подверглись процессам разрушения (*денудации*, см.). В хребтах Петра Первого и Дарвазском основная фаза складчатости и поднятия была в третичном и четвертичном периодах (в кайнозое). В Дарвазском хребте и вост. части хребта Петра Первого, кроме альпийского, проявились герцинское и мезозойское складкообразования. Г. о. — район сильной сейсмичности. Резко выраженный высокогорный характер Г. о. затрудняет земледельческое освоение территории. Наиболее значительной межгорной долиной является долина р. Сурхоба-Вахша.

Полезные ископаемые. Недра Г. о. богаты ископаемыми (бурый уголь, цветные металлы и др.).

Климат Г. о. разнообразен, подчинён вертикальной зональности, на З. более влажный, чем на В. Климат долин континентальный с жарким сухим летом. Средняя температура июля ок. +24°. Зима со снегом и с отрицательными среднемесячными температурами. Годовое количество осадков 700—600 *мм* на З. области, к В. — меньше. Максимум осадков — весной. В горах климат более прохладный и влажный. Пояс наибольшего увлажнения находится на высотах 1500—3000 *м*, где годовая сумма осадков местами св. 1000 *мм*. Осадки по сезонам распределены равномерно. Климат верхних склонов гор холодный. В юж. части области иногда дует жаркий юго-западный ветер *афганец* (см.), иссушающий растительность.

Гидрография. К самым крупным рекам Г. о. принадлежат р. Пяндж, протекающая по юж. границе области, и р. Сурхоб, принимающая после слияния с р. Обихингоу наименование Вахша (приток Аму-Дарьи). Из притоков Сурхоба наиболее значительны Муксу, Сорбог. Течение рек быстрое; питание снеговое и ледниковое. Паводок летний. Все реки несудоходны, но обладают большими запасами гидроэнергии.

Почвы. Основной закономерностью распределения почв Г. о. является вертикальная зональность. На высотах 700—1000 *м* господствуют тёмные серозёмы, сменяющиеся на высотах 1000—1500 *м* почвами коричневого типа, развивающимися под древесно-кустарниковой растительностью. В нек-рых районах Каратегинского хребта эти почвы на высоте 2 300—2 500 *м* уступают место бурым горнолуговостепным почвам. На высоте 3 000 *м* распространены горнолуговые почвы под высокогорной луговой растительностью. В нек-рых пунктах межгорных долин образовались культурные поливные почвы.

Растительность. В долинах Г. о. распространена культурная растительность. На каменистых склонах — эфемерово-полынные полупустыни и ксерофитные кустарники, на склонах сев. экспозиции — пырейные степи с пятнами зарослей невысокого кустарника экзохорды (в зап. части области) или шиповника (в восточной). Высоты от 1800—2000 *м* до 2600—2800 *м* занимает пояс древесно-кустарниковой растительности, имеющий водоохранное значение и предохраняющий склоны от размыва. Здесь встречаются заросли экзохорды и шиповника (розарии), участки туркестанского клёна, грецкого ореха, яблони, алычи, на юж. склонах в нижней части пояса — миндальники, в верхней — травянистые группировки с крупным зонтичным юганом. На каменистых склонах обычны арчевые заросли. На востоке Г. о. широколиственные леса и кустарники почти исчезают. Верхние части гор покрыты субальпийскими лугами и степями, к-рые

используются в качестве пастбищ. В юж. части Г. о., прилегающей к р. Пянджу, на высоте до 1500 *м* встречаются заросли инжира, граната, винограда, хурмы. Возможно, что древнее культурное садоводство Г. о. основывалось на облагораживании местных дикорастущих плодовых деревьев.

Животный мир. В горах водятся горные козлы, горная среднеазиатская лисица, медведь. Большое распространение имеют грызуны: длиннохвостый сурок, горные полёвки, лесная мышь. В нижнем и среднем поясе гор обитает дикобраз. Из птиц в высокогорном поясе обычны грифы, горная индейка (улар), в горных ущельях — каменная куропатка (кеклик), голуби; на скалах — пищуха-стенолаз. В фруктовых садах распространены иволга, сорокопут чернолобый и др. Из пресмыкающихся характерны гюрза, водяной уж, полозы, ящерицы.

Население. Основная масса населения (ок. 67%) сосредоточена в долинах рр. Сурхоба, Обихингоу, Вахша и на прилегающих предгорьях. Плотность населения здесь достигает 65—70 чел. на 1 *км*²; в горных районах — 1—2 чел. на 1 *км*². 94% составляют таджики; в области проживают также киргизы, русские и др.

Экономико-географический очерк. Область располагает значительными природными богатствами: имеются месторождения бурого угля (Назар-Айлокское и др.), цветных металлов, асбеста, поваренной соли и др. По запасам гидроэнергии она занимает одно из первых мест в Таджикистане. Однако в условиях феодально-крепостнич. строя, сохранившегося вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции, использование этих богатств было невозможно, и хозяйство области отличалось крайней отсталостью, выделявшейся даже на фоне Бухарского ханства. Площади, освоенные для земледелия, не превышали в Каратегине 5%, в Дарвазе — 2% их территорий. Характерными особенностями области являлись слабые экономич. связи с окружающими районами и преобладание натуральных и полунатуральных форм хозяйства. Основная масса обрабатываемой земли принадлежала чиновникам, баям и духовенству. На одного жителя приходилось только по $^1/_2$ *га* посевов, а скота (в переводе на крупный рогатый) по 18 голов на 100 душ населения.

После Великой Октябрьской социалистической революции в Г. о. создана промышленность, организовано крупное социалистическое сельское хозяйство, развёрнуто дорожное строительство, в результате к-рого ликвидирована экономич. изолированность области. Основная отрасль экономики Г. о. — сельское хозяйство зерново-животноводческого направления.

Промышленность. За годы сталинских пятилеток в области построены гидроэлектростанции и предприятия местной и кустарной пром-сти (текстильные, швейные, пищевые, обувные и др.). Значительно выросла добыча полезных ископаемых. В нек-рых районах (Джиргатальском и др.) сохранились старинные ремёсла по производству ковров, пёстрых шерстяных чулок (джурабов), тканей, гончарных изделий и т. п.

Сельское хозяйство. Все крестьянские хозяйства объединились в колхозы. В ряде районов Г. о. созданы МТС, имеющие большое количество тракторов и разнообразного сельскохозяйственного инвентаря. Колхозам переданы на вечное пользование все лучшие земли, используемые для земледелия и выпаса скота.

Высокогорный характер Г. о. определяет обилие в ней неудобных для сельского хозяйства земель. Они составляют почти 55% территории области. Для земледелия, выгонно-пастбищных угодий и сенокосов используется св. 40% территории области, под лесами и кустарниками — 4,5%. В Г. о.



Осмотр телят в племенном совхозе «Гарм».

преобладает поливное земледелие. С 1925 до 1949 посевная площадь увеличилась в 2,6 раза. Пшеница занимает 72% посевной площади, ячмень — 10—11%. Значительно выросли посевы масличных культур (лён-кудряш). Широкое распространение получили посевы картофеля, ранее совершенно неизвестные в области. Начаты опыты по сбору 2 урожаев картофеля за сезон (весенние и летние посадки). Внедряются помидоры, капуста и др. овощные культуры. Сады и виноградники встречаются во многих районах. Природные условия открывают широкие перспективы для развития садоводства и виноградарства. Научно-исследовательскими учреждениями республики и опытниками-мичуринцами лучшие экземпляры многочисленных дикорастущих плодовых растений внедряются в практику культурного садоводства. В Калаи-Хумбском и Нульвандском районах успешно разводятся теплолюбивые субтропич. культуры — гранат и инжир. Заготавливается большое количество грецкого ореха.

Видное место занимает в экономике области животноводство. Овцы и козы составляют 75,8% поголовья, крупный рогатый скот — 21,5%, лошади — 1,5%, ослы — 1,1%, верблюды — 0,1%. Для улучшения местной малопродуктивной породы коров организованы племенной совхоз «Гарм» и Таджикабадский племенной рассадник. Успешно проводится метизация с.-х. животных; получены высокопродуктивные метисы овец и коз.

Шелководством занимается почти 50% дехканских хозяйств; область является крупным производителем шёлка-сырца.

Транспорт. В прошлом область совершенно не имела колёсных дорог. Сообщение между селениями осуществлялось по пешеходным и вьючным тропам. Сейчас все районы, кроме Нульвандского, соединены автомобильными дорогами. В 1940 сооружена первая очередь Большого Памирского тракта, проходящего на протяжении 263 *км* по территории области. Общая длина эксплуатируемых дорог, целиком построенных за годы Советской власти, превышает 2 000 *км*. Объём грузов, перевозимых автотранспортом, составляет более $^1/_2$ грузооборота области. Большое значение имеет воздушный транспорт, охватывающий $^1/_4$ грузо-

оборота Г. о. Область вывозит зерно, скот и продукты животноводства, шёлк-сырец, грецкие орехи и нек-рые полезные ископаемые.

Культурное строительство. До Великой Октябрьской социалистической революции на территории, ныне занимаемой Г. о., школ не было; население было сплошь неграмотным. В 1950 имелись 432 начальные, 55 семилетних и 4 средние школы, в к-рых обучалось 33 тыс. учащихся. Кроме того, в вечерних школах сельской молодёжи и в вечерней школе взрослых обучалось ок. 2 тыс. чел. В области есть педагогическое училище. Из внешкольных детских учреждений работают станция юных техников и станция юных натуралистов. В Г. о. (1950) — 10 районных домов культуры, 2 парка культуры и отдыха, 92 клуба (из них 82 колхозных), 351 чайхана-читальня (из них 338 колхозных), 82 библиотеки. Издаётся 10 газет: 2 областные и 8 районных.

Лит.: Кисляков Н. А., Очерки по истории Каратегина. К истории Таджикистана, Сталинабад—Л., 1941; Липский В. И., Горная Бухара, ч. 2—3, СПБ, 1902—1905; Растительность Таджикистана и ее освоение. Сб. статей, М.—Л., 1940 (Труды Таджикской базы Акад. наук СССР, т. 8); Маллицкий Н. Г., Учебное пособие по географии Таджикистана, ч. 1—2, Ташкент—Самарканд, 1929—30; Васильев П. А., Таджикистан. (Эконом.-геогр. описание), Сталинабад, 1947; Советский Таджикистан. (Очерки по экон. географии), [гл. ред. акад. Е. Н. Павловский], Сталинабад, 1950.

ГА́РНА, олепекозья антилопа (Antilope cervicapra), — жвачное млекопитающее, принадлежащее к подсемейству настоящих антилоп (Antilopinae). Небольшое стройно сложенное животное; длина тела 120—130 *см*, длина хвоста ок. 15 *см*, высота в холке до 80 *см*. У самцов имеются довольно длинные (до 70 *см*), спирально закрученные рога, покрытые многочисленными кольцеобразными утолщениями. Окраска тела у взрослых самцов тёмная, буровато- или черновато-серая, у самок и молодых обоего пола — более светлая, красновато-бурая. Г. широко распространена в Индии, исключая Малабарское побережье. Полигамное животное. Живёт стадами



по 20—30 голов, населяя обширные открытые равнины. Питается разнообразной растительной пищей. Размножение происходит в течение круглого года. Продолжительность беременности ок. 6 месяцев. Самки рождают по 1 телёнку. Г. отличается замечательной быстротой бега, великолепно прыгает. За Г. охотятся ради мяса, рога используются для различных поделок.

ГА́РНАК, Адольф (1851—1930) — реакционный немецкий историк раннего христианства, апологет протестантизма. Г. сделал попытку «очищения» христианства, выразившуюся в отрицании нек-рых догм христианства (в частности Ветхого завета) и в признании в т. н. священном писании «легендарных наслоений» (описание чудес и т. п.). Таким путём Г. надеялся укрепить протестантскую церковь и отстоять от научной критики такие существенные для протестантской религии положения, как признание Христа историч. лицом, его проповедь — божественным откровением, а первые 3 Евангелия — подлинными историч. документами. В работах Г. — «Учебник по истории догматики» (3 тт., 1886), «Сущность христианства» (1900, рус. пер. — 1907), «Распространение христианства» (1902), «Маркион» (1921) и др. — содержится большой фактич. материал; однако общие построения Г. крайне реакционны и до конца антинаучны. Г. считал незыблемым капиталистич. строй, вёл борьбу против рабочего движения и оправдывал превращение церкви в орудие прусской монархии.

ГА́РНЕТ, Констанс (1862—1946) — английская писательница, известная переводчица русской классич. литературы на англ. язык. Среди книг, переведённых Г., — сочинения Н. В. Гоголя, И. С. Тургенева, Л. Н. Толстого, «Былое и думы» А. И. Герцена, романы Ф. М. Достоевского, рассказы, пьесы и письма А. П. Чехова и др. прозаич. произведения русских писателей.

ГА́РНЕЦ — старая мера сыпучих тел, вошедшая в употребление в России с конца 18 в. В старой системе русских мер Г. составлял $^1/_8$ часть четверика, $^1/_{64}$ часть четверти и $^1/_{256}$ часть «кади» («бочки»). В метрич. системе мер Г. равен 3,280 *литра* (см.).

ГА́РНИ — древняя крепость и поселение на территории Армянской ССР (в 27 *км* от Еревана). Упоминается впервые римским историком Тацитом; служила летней резиденцией армянских царей 2 в. до н. э. — 5 в. н. э. Раскопками Института истории Академии наук Армянской ССР в 1949 полностью открыта мощная оборонительная система крепости Г. Вход в крепость защищался 2 прямоугольными башнями. 7 таких же башен-бойниц расположены на сев. стене крепости на расстоянии 10—13 *м* друг от друга. Как башни, так и стены сложены из огромных базальтовых квадров, укреплённых железными скрепами со свинцовой заливкой. В Г. находятся развалины храма — периптера римского типа, построенного из таких же обтёсанных базальтовых квадров, с той же системой крепления. Размеры храма — 11,82 × 16,02 *м* по цоколю. Храм в Г. — уникальный памятник армянской эллинистич. культуры, сходный с храмами этого типа в Малой Азии (см. рис. в 3 т. Б. С. Э., стр. 92). Помещался на высоком подиуме, был окружён колоннадой (24 колонны) ионического ордера в его римском варианте, имел высокие фронтоны и богатую резьбу на антаблементе, капителях и плафоне галлереи. По новейшим данным, храм датируется 1 в. н. э. Построен местными мастерами, о чём свидетельствуют строительные приёмы и формы, а также особенности орнаментации, родственные архитектурным памятникам Древней Армении. Рядом с этим храмом раскопками 1949—1950 обнаружены фундаменты и отдельные фрагменты круглого христианского храма (повидимому, 6 в.). На территории селения Г., примыкавшего к крепости, сохранился ряд средневековых памятников, базиликальная церковь 5 в., церковь Аствацацин 11 в. и др., а также кладбище с надгробиями — *хачкарами* (см.).

Лит.: Буниатов Н. Г., Языческий храм при дворце Трдата в крепости Гарни, Ереван, 1933; Манандян Я. А., Греческая надпись Гарни и время постройки гарнийского языческого храма, Ереван, 1946; Тревер К., К вопросу об античном храме в Гарни (Армения), «Советская археология», 1949, т. 11; её же, Надпись о построении армянской крепости Гарни, Л., 1949 (имеется библиография в примеч.).

ГА́РНИ, Джордж Джулиан (1817—97)—деятель английского рабочего движения, один из вождей левого крыла в *чартизме* (см.) — партии «физической силы». Сын матроса, по профессии журналист. С юных лет принимал участие в рабочем движении. Г. — один из основателей Лондонской ассоциации рабочих (1836). С возникновением чартизма примкнул к его крайнему левому течению. В 1838 основал революционную «*Демократическую ассоциацию*» (см.). С 1842 являлся сотрудником, а затем редактором главного органа чартистов «Северная звезда», в к-ром в то время сотрудничал Ф. Энгельс. В 1843 познакомился с Ф. Энгельсом, а в 1847 — с К. Марксом. Дальнейшая революционная деятельность Г. проходила под большим влиянием основоположников научного коммунизма. В 1845 Г. явился одним из организаторов интернационального демократич. общества «*Братские демократы*» (см.). После создания в 1847 «Союза коммунистов» стал его членом. В чартистском конвенте 1848 Г. возглавлял пролетарское крыло, борясь против сторонников исключительно легальных методов борьбы. В 1849 Г. порвал с примиренчески настроенной фракцией, руководимой *О'Коннором* (см.), и вышел из редакции «Северной звезды». После поражения чартистского движения в 1848 Г. пытался возродить чартистскую агитацию, основывая различные печатные органы. 9 ноября 1850 в газете «Красный республиканец» Г. «напечатал в аяглийском переводе ...„Коммунистический манифест", с примечанием, что это „самый революционный документ, который когда-либо появлялся"» (Маркс К., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. письма, 1948, стр. 61—62). В 1850 Г. совместно с К. Марксом и Ф. Энгельсом принимал участие в создании «Всемирного общества коммунистов-революционеров». В эти годы К. Маркс и Ф. Энгельс высоко оценивали Г., считая его наряду с Э. *Джонсом* (см.) одним из вождей революционного рабочего движения в Англии. Однако у Г. не было последовательного марксистского мировоззрения. Его теоретич. шатания и неустойчивость особенно сказались в 50-е годы, в период спада чартистского движения в Англии и торжества контрреволюции на континенте. Он попал под влияние мелкобуржуазных элементов и «увяз,— по выражению К. Маркса, — в демократическом болоте» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 21, стр. 156). Г. изменил принципам революционной классовой борьбы пролетариата, примкнув к буржуазно-филантропическому кооперативному движению.

ГАРНИЕРИ́Т — никелевый минерал, встречающийся в природе в виде гелевидных скоплений, губчатых, пористых или реже — порошковатых масс. По структуре это скрытокристаллич. агрегаты, образовавшиеся отложением из коллоидных растворов. Химически (и кристаллохимически) Г. редко соответствует теоретич. формуле $Ni_4[Si_4O_{10}](OH)_4 \cdot 4H_2O$, обычны субмикроскопич. примеси SiO_2, $Ni(OH)_2$ или *галлуазита* (см.). Часто образует изоморфные смеси с магнезиальным керолитом, в к-ром почти весь магний (Mg^{2+}) может замещаться никелем (Ni^{2+}). Г. при высоком содержании SiO_2 может давать разновидности, переходные к *хризопразу* (см.).

Колебания в химич. составе и сложный смешанно-изоморфный характер агрегатов природного Г. приводят к значительной изменчивости главных физич. свойств. Цвет меняется, в зависимости от дисперсности и примесей, от зеленовато-жёлтого до густозелёного. Твёрдость 2—2,5; уд. вес колеблется (в зависимости от содержания Ni) от 2,27 до 2,87.

Месторождения Г. образуются в коре выветривания в результате поверхностного разрушения содержащих никель оливиновых или змеевиковых пород. Отлагается Г. обычно в нижних горизонтах коры выветривания, в выщелоченных змеевиках, совместно с опалом, халцедоном, керолитом. В трещинном типе никелевых месторождений Г. иногда встречается вместе с железными охрами. В месторождениях, образовавшихся на контакте известняков со змеевиками, Г. в наибольших концентрациях накапливается в карстовых отложениях близ поверхности известняков, иногда в тесной смеси с галлуазитом и кремнистыми продуктами выветривания силикатных пород.

Г. — важная руда для добычи никеля. Главнейшие месторождения — о-в Новая Каледония, Франкенштейн (Германия) и др. В СССР месторождения Г. на Урале и в Казахстане.

Лит.: Ферсман А. Е., Геохимия, т. 4, Л., 1939; Бетехтин А. Г., Минералогия, М., 1950; Система минералогии, пер. с англ., т. 1, полутом 1—2, под ред. Д. П. Григорьева, М., 1950—51.

ГАРНИЗО́Н — объединение воинских частей, штабов, учреждений и заведений всех родов войск, расположенных совместно, постоянно или временно, в одном населённом пункте или районе.

Такое объединение имеет целью: обеспечение общего и воинского порядка и дисциплины среди воинских частей и отдельных военнослужащих на территории данного Г.; наблюдение за исправным содержанием гарнизонных учреждений, обслуживающих воинские части (дома офицеров, госпитали, амбулатории, гауптвахты и т. п.); урегулирование между воинскими частями Г. порядка пользования учебными полями, стрельбищами, полигонами, хлебопекарнями, банями, местами купаний и другими объектами общегарнизонного значения; урегулирование совместного несения воинскими частями гарнизонной и караульной служб в Г.

В каждом Г. старший из начальников по должности, а при равных должностях — старший по воинскому званию назначается, а до получения приказа высшего начальника самостоятельно вступает в исполнение обязанностей *начальника гарнизона* (см.). В крупных Г. начальники назначаются приказом по войскам военного округа.

Руководство *гарнизонной службой* (см.) начальник Г. осуществляет через коменданта и других должностных лиц Г. В крупных Г. создаются штатные управления коменданта Г.

В крепостях (фортах) Г. составляют все войска, предназначенные для их обороны. Во главе Г. крепости стоит комендант, являющийся прямым начальником этих войск во всех отношениях.

ГАРНИЗО́ННАЯ СЛУ́ЖБА — особый вид воинской службы, организуемой в каждом *гарнизоне* (см.) в целях проведения общих для всех войск и военнослужащих гарнизона мероприятий. Г. с. организуется *начальником гарнизона* (см.) и осуществляется через соответствующих должностных лиц. Г. с. заключается в поддержании воинской дисциплины в гарнизоне, в обеспечении лучших условий для размещения, боевой подготовки и быта войск, а также в проведении различных гарнизонных мероприятий с участием войск (парады войск, почётные караулы, отдание воинских почестей при погребении, привлечение войск для борьбы

с пожарами и стихийными бедствиями и т. п.). Г. с. обеспечивает разнообразные общие нужды воинских частей гарнизона (политико-просветительные, хозяйственно-бытовые, медико-санитарные, ветеринарные, финансовые, квартирно-эксплуатационные, противопожарные и т. п.).

Г. с. несут все воинские части, расположенные в данном гарнизоне, в зависимости от их состава и предназначения. Очерёдность привлечения войск к несению Г. с. и наряды разрабатываются комендантом и утверждаются начальником гарнизона. На время исполнения нарядов по Г. с. воинские подразделения и отдельные военнослужащие переходят в непосредственное подчинение коменданта и начальника гарнизона. Правила Г. с. изложены в воинском «Уставе гарнизонной и караульной службы».

ГАРНИЗО́ННЫЕ ШКО́ЛЫ — низший разряд военных школ в России для детей солдат и военнослужащих; возникли на основании Устава от 21 сентября 1732. Г. ш. было немного, и находились они при военных частях. Кроме грамоты, в них обучали арифметике, «артиллерийской и инженерной науке» и «солдатской экзерциции». В 1744 они слились с *цифирными школами* (см.) и, сохранив свой военный характер, просуществовали до конца 18 в.

ГАРНИССА́Ж — твёрдый огнеупорный защитный слой, в процессе плавки образующийся на внутренней (рабочей) поверхности стенок нек-рых металлургич. агрегатов и предохраняющий эти стенки от износа. Г. следует отличать от *настылей* (см.), образующихся в виде толстых бугров, колец и т. п. наростов из налипшей шихты и полупродуктов плавки на внутренней поверхности стенок металлургич. агрегатов при нек-рых расстройствах плавильного процесса.

В доменных печах Г. образуется в *распаре, заплечиках* и *горне* (см.) в результате физико-химич. взаимодействия проплавляемой шихты, газов и материала охлаждаемых стенок. Главными компонентами Г. при обычной шамотной кладке являются кремнезём и глинозём шамота, к-рые постепенно обогащаются известью, магнезией и другими окислами (также кремнезёмом и глинозёмом) из шихты, в результате чего образуются соединения, к к-рым примешивается углерод из горючего и углерод в виде графита, выделяющегося из расплавленного чугуна; в стенки проникает также нек-рое количество окисей калия и натрия K_2O и Na_2O, к-рые реагируют с материалом кладки. При устойчивом ходе доменного процесса и неизменном составе шихты все эти компоненты Г. и образующиеся в нём химич. соединения являются нейтральным или химически мало активным материалом в отношении к составляющим шихты и продуктам плавки. Толщина Г. в доменной печи измеряется обычно десятками миллиметров. При нек-ром постоянстве параметров процесса и при достаточно интенсивном охлаждении стенок доменной печи между скоростью нарастания и скоростью износа Г. может наступить равновесие. Это позволяет работать при наличии огнеупорной кладки весьма незначительной толщины, а то и при полном её отсутствии. В последнем случае Г. пополняется за счёт составляющих шихты и газов, причём его состав может стать несколько иным, чем тогда, когда в его образовании участвует и материал шамотной кладки. Химич. состав Г. определяется в основном составом доменной шихты и шлака. При преобладании в них извести главной составляющей Г. является моносиликат кальция $CaSiO_3$; при повышенном содержании кремнезёма — анортит $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$; при пониженном содержании кремнезёма — геленит $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$. В недалёком прошлом, когда доменный процесс вообще вели на более основных, чем в настоящее время, шлаках (см. *Доменный процесс*), моносиликат кальция считался важнейшей по прочности составляющей Г.; поэтому для скорейшего образования Г. соответственного состава печь в первое время после задувки вели на шлаках максимально высокой основности. При современной работе на относительно более кислых шлаках, к-рые химически разрушают моносиликат кальция, в доменную печь при задувке, так же как и после неё, даётся шихта, рассчитанная на получение шлаков, мало отличающихся по основности от обычных.

В *ватержакетных печах* (см.) Г. образуется на внутренней поверхности стенок стальных кессонов. Благодаря интенсивному охлаждению циркулирующей водой прилегающий к стенкам слой расплавленной или размягчённой шихты остывает в виде тонкой корки. Химич. состав Г. в ватержакетных печах тот же, что и проплавляемой шихты, а потому он инертен к химич. воздействию жидких продуктов плавки. Толщину Г. можно менять, регулируя скорость и температуру циркулирующей в кессонах воды.

Г. называют также магнетитовый слой, наносимый на поверхность магнезитовой кладки конвертеров для *бессемерования штейнов* (см.). Для этого порция штейна подвергается бессемерованию без добавки кварца. Железо штейна окисляется при этом до магнитной окиси (магнетита) Fe_3O_4, к-рая, отличаясь высокой температурой плавления, застывает тонким слоем на поверхности кладки. По мере исчезновения слой магнетита возобновляется.

ГАРНИТУ́Р (гарнитура) — полный набор, комплект предметов, служащих для какой-либо определённой цели. Например, Г. мебели — набор предметов обстановки, объединённых общностью стиля, материала и отделки; Г. белья, меховой одежды. Гарнитура шрифта — совокупность типографского наборного материала, имеющего одинаковый характер рисунка литер. Гарнитура печная — металлические части, входящие в конструкцию отопительных печей: дверцы, колосниковые решётки, задвижки, вентиляционные клапаны и т. д. Гарнитура котла — совокупность деталей обмуровки и топки котла: загрузочные дверцы топки, поддувала, лазы, гляделки, конструкции для вывода экранных труб за пределы обмуровки, дымовые заслонки — шиберы, регистры. К Г. котла относят также устройства для обдувки поверхностей нагрева котельного агрегата и основные инструменты для шуровки.

ГАРНЦЕВЫЙ СБОР — в СССР плата за помол зерна, за переработку его в крупу, за обдир риса. Взимается в натуральной форме всеми государственными, кооперативными и колхозными мельницами и крупорушками за переработку зерновых, крупяных, бобовых культур и риса, предъявляемых к переработке колхозами, колхозниками, подсобными хозяйствами различных предприятий, учреждений, организаций, воинских частей, единоличными хозяйствами.

ГАРНЬЕ́, Мари Жозеф Франсуа (1839—73) — французский морской офицер и путешественник по Юго-Восточной Азии. В 1866—68 участвовал во французской правительственной экспедиции по Меконгу, цели к-рой определились колонизаторской политикой франц. капитализма в Индокитае. На Г. были возложены географич. исследования. Экспеди-

ция обследовала долину Меконга до бирмано-китайской границы, откуда Г. направился в китайский город Дали (провинция Юньнань) и далее, к р. Янцзыцзян, по к-рой спустился до устья, совершив т. о. путешествие от Сайгона до Шанхая. Нанёс на карту несколько прилегающих к Меконгу районов (плато Боловен, часть гор Лаоса, окрестности оз. Тонле-Сап и др.). Г. принимал активное участие в колониальной войне и был убит в бою.

Соч. Г.: Garnier M., Voyage d'exploration en Indo-Chine pendant 1866—68, v. 1—2, P., 1873.
Лит.: Clifford H. Ch., Further India, N. Y., 1904.

ГАРНЬЕ, Робер (1534—90) — французский драматург, один из предшественников классицизма. Писал трагедии, гл. обр. на античные сюжеты: «Порция» (1568), «Ипполит» (1573), «Корнелия» (1574), «Марк Антоний» (1578), «Троада» (1578), «Антигона» (1580); трагедия «Седекия» (1583) написана на библейскую тему. Г. рисует в своих произведениях эгоистичных и честолюбивых деспотов-тиранов, противопоставляя им свободолюбивых борцов за республику, показывающих примеры гражданского долга и благородства. Эти мотивы характерны для Г. как представителя эпохи Возрождения, но они носят несколько книжный характер. В трагедиях Г. преобладает лирический и описательный элемент, однако они, бесспорно, принадлежат к числу лучших произведений драматургии французского Ренессанса и развивают эстетические принципы «*Плеяды*» (см.). Кроме трагедий, Г. написал первую французскую трагикомедию «Брадаманта» (1582).

Соч. Г. в рус. пер.: [Отрывки], в кн.: Пуришев Б. И., Эпоха Возрождения, 3 изд., М., 1947 (Хрестоматия по западноевропейской литературе, 2).
Лит.: История французской литературы, т. 1, М.—Л., 1946 (Акад. наук СССР. Ин-т литературы. [Пушкинский дом]).

ГАРНЬЕ, Шарль (1825—98) — французский архитектор. Главное произведение — здание театра «Большая опера» в Париже (1860—67, окончательная отделка к 1875), типичный образец архитектуры 2-й половины 19 в. во Франции. Безвкусная роскошь, беспринципное смешение разнородных стилей и форм импонировали вкусам разбогатевшей буржуазии времён Наполеона III. Значительную часть громадного здания (общая площадь застройки 11 тыс. $м^2$) занимают парадные фойе и преувеличенно пышно отделанная лестница. Другие работы Г. — театр и казино в Монте-Карло — выдержаны в тех же помпезных эклектических формах.

ГАРНЬЕ-ПАЖЕ́С, Луи Антуан (1803—78)—французский буржуазный политический деятель, участник революций 1830 и 1848. Биржевой делец. В начале революции 1848 пытался отстаивать регентство, однако, не встретив поддержки, быстро изменил тактику и примкнул к республиканцам. Член временного правительства, мэр Парижа, министр финансов (с 5 марта 1848), а затем и член реакционной Исполнительной комиссии, созданной антинародным Учредительным собранием. Вся политика Г.-П. была направлена на защиту интересов крупной буржуазии. По инициативе Г.-П. 16 марта был введён дополнительный 45-сантимный налог на крестьян. В период Второй империи 1852—70 Г.-П. был членом Законодательного корпуса (с 1864). После революции 4 сент. 1870 — член правительства национальной обороны, названного К. Марксом «правительством национальной измены». Политич. физиономию Г.-П. К. Маркс метко охарактеризовал эпитетом «гнусный».

ГА́РО — индийское племя группы *бодо* (см.). Живут в Ассаме в горах Гаро. Численность — 192 тыс. чел. (1931). Антропологически относятся к монголоидной расе. Язык Г. принадлежит к тибетобирманской группе. Меньше 1% грамотны (письменность на ассамском языке). Г. занимаются земледелием, разводят коз, свиней, домашнюю птицу.

Живут Г. в деревнях, состоящих из рядов свайных бамбуковых домов, крытых травой. В каждом доме живёт по нескольку семей. Есть и особые дома холостяков — большие, украшенные резьбой. Значительны пережитки матриархата: Г. наследуют имущество по материнской линии; жена после свадьбы остаётся в доме своих родителей, куда переселяется и муж; девушки сами выбирают себе мужей. Племя Г. делится на фратрии и экзогамные роды, управляется вождём племени. У Г. сохранились остатки тотемизма и поклонение духам.

В последние годы Г. вместе со своими соседями— племенем хаджонг — принимают активное участие в борьбе против местных помещиков за землю и пастбища. В этой борьбе ими руководит местная крестьянская организация — Кисан-самити.

ГАРОДИ́, Роже (р. 1913) — французский политический деятель, учёный и писатель, член ЦК коммунистической партии Франции, с 1946—депутат Национального собрания. Г. — активный участник Движения сопротивления. В 1940—43 он, как коммунист, был заключён в концлагерь в Алжире. За опубликование в 1947 статей, разоблачающих вишийское «правительство» и агентов гестапо, реакционное большинство французского Национального собрания 5 марта 1949 лишило Г. депутатской неприкосновенности.

Как писатель и публицист Г. ведёт борьбу с буржуазной идеологией в её различных проявлениях, вскрывает предательство правых социалистов. Брошюра «Коммунизм и мораль» (1945) разоблачает звериную сущность буржуазной морали. Книга «Литература могильщиков» (1947) направлена против растленного буржуазного декаданса. Г. видит в литературе «оружие для претворения в завтрашнюю действительность сегодняшних мечтаний» трудящихся. Г. сотрудничает в «Юманите», в теоретич. журнале «Кайе дю коммюнизм» и других органах печати французской компартии. Многие произведения Г. направлены против клерикальной реакции («Церковь, коммунизм и христианство», 1949, и др.). Его исследование «Французские источники научного коммунизма» (1948) даёт немало интересных материалов по истории французского социализма, однако Г. преувеличивает в нём роль и значение Огюста Бланки (он сам подверг это критике в периодич. печати). Идеализация Бланки и переоценка буржуазной демократии сказались и в историч. пьесе Г., написанной в связи со 100-летием революции 1848, — «Весна народов». Книга «Антей» (1946) составлена в форме дневника заключённого и концлагерь коммуниста. Эпиграфом к ней служат слова И. В. Сталина о том, что большевики сильны своей связью с массами так же, как Антей был силён своей связью с матерью-землёй. Роман «Восьмой день творения» (1947) — о послевоенном восстановлении страны — показывает, что единственно правильным путём для каждого честного французского интеллигента и патриота является путь солидарности с коммунистами. В романе раскрыта также антигуманистическая сущность религиозной морали. Слабостью художественного метода Г. является пек-рая отвлечённость образов. Г. — активный участник движения сторонников мира.

Соч. Г.: Garaudy R., Antée. Journal de Daniel Chénier, P., [1946]; Le huitième jour de la création, P., 1947; Les sources françaises du socialisme scientifique, P., 1949; Le communisme et la morale, P., [1947]; L'église, le com-

munisme et les chrétiens, P., [1949]; Le manifeste du Parti communiste. Révolution dans l'histoire de la pensée socialiste, P., [1947]; Le marxisme et la personne humaine, P., [1949].

Лит.: Ц е б е н к о М., Две концепции морали, «Большевик», 1947, № 18; M a u b l a n c R., Roger Garaudy. «Antée» [рецензия], «Europe», 1946, № 6.

ГА́РОЛЬД — имя двух англо-саксонских королей 11 в. Из них Г а р о л ь д II (ок. 1022—66) — последний англо-саксонский король с января по октябрь 1066. От своего отца *Годвина* (см.) Г. II унаследовал управление графством Уэссекс (1053) и стал фактическим правителем Англии при короле Эдуарде Исповеднике, после смерти к-рого был избран королём. Разгромив в сентябре 1066 войска норвежцев, под предводительством своего короля Гаральда Гардрада вторгшихся в Англию с северо-востока, Г. II в октябре 1066 принуждён был отражать нападение норманнов, к-рые во главе со своим герцогом Вильгельмом (вскоре занявшим английский престол под именем *Вильгельма I Завоевателя*, см.) высадились на юге Англии. Не успев собрать своего войска, Г. II был разбит и погиб в битве при *Гастингсе* (см.).

ГАРО́ННА — река на Ю.-З. Франции. Длина 650 *км* (вместе с *Жирондой*, см.); площадь бассейна ок. 85000 *км*². Берёт начало в Пиренеях (в пределах Испании), на высоте 1870 *м*. По выходе из гор течёт на С.-В., у г. Тулузы меняет направление на северо-западное, принимая характер равнинной реки. Ширина русла у Тулузы 160 *м*, у Бордо — до 600 *м*. Перед впадением в Бискайский залив Г. соединяется с р. Дордонь и образует огромное воронкообразное устье (эстуарий), называемое Жирондой. В Г. впадает большое количество многоводных притоков как с Пиренеев (слева — рр. Сав, Жер, Баиз, справа — Арьеж), так и с Центрального Французского массива (Тарн, Ло, к-рые приносят воды вдвое больше, чем поступает с Пиренеев). Для режима Г. характерны чрезвычайно сильно выраженные колебания уровня и катастрофич. характер паводков. Напр., у Тулузы наибольший расход составляет 3 000 *м*³ в 1 сек., наименьший — 32 *м*³. Г. составляет часть водной системы между Средиземным м. и Бискайским заливом: у г. Тулузы с ней соединяется Южный канал, ниже следует обводный *Гароннский канал* (см.). Крупные морские суда поднимаются по Г. до города Бордо (97 *км*).

ГАРО́ННА ВЕ́РХНЯЯ — департамент на Ю.-З. Франции, на границе с Испанией. Площадь 6367 *км*². Население 512 тыс. чел. (1946). Административный центр — Тулуза. 264 тыс. жит. (1946). В юж. части Г. В. — высокогорная зона Центральных Пиренеев (вершины св. 2500 *м*), северное — предгорья (Малые Пиренеи до 628 *м* выс.) и равнина. Пересекается верхним течением р. Гаронны и её притоками (Арьеж, Тарн и др.). В невысокой части климат умеренно тёплый: средняя температура января +4,5°, июля +21,2°; годовое количество осадков 660 *мм* (Тулуза); в горах зима холоднее, осадков св. 1000 *мм*. Военная, химическая, текстильная, кожевенная, пищевая промышленность, сосредоточенная гл. обр. в Тулузе; текстильные предприятия также в Сен-Годенс и Монрежо. Гидроэлектростанции, включённые в высоковольтную сеть страны. Добыча соли, высококачественного мрамора. Посевы зерновых, огородничество, садоводство. Мясное животноводство. Минеральные источники, горные курорты.

ГАРО́ННСКАЯ НИ́ЗМЕННОСТЬ (А к в и т а н с к и й б а с с е й н) — равнина на Ю.-З. Франции, между Пиренеями и Центральным Французским массивом, широко открытая к З. и суживающаяся к В. Пересекается р. Гаронной. К югу и востоку Г. н. постепенно повышается, переходя в холмистые местности, прилегающие к предгорьям Пиренеев и Центрального Французского массива. На З. — заболоченная полоса *Ланды* (см.). Климат тёплый и влажный. Возделываются зерновые, овощи; много виноградников, садов. Крупные города — Бордо, Тулуза.

ГАРО́ННСКИЙ КАНА́Л — канал на юге Франции; соединён с Лангедокским, или Южным, каналом и образует в совокупности сплошной водный путь от Средиземного моря до Атлантического океана. Г. к. следует от Тулузы вдоль правого берега р. Гаронны до г. Ажен, где переходит по акведуку на левый берег, и затем у г. Каете, в 33 *км* от Бордо, входит в р. Гаронну. Длина ок. 200 *км*, имеет св. 50 шлюзов. По Г. к. перевозятся гл. обр. с.-х. продукты, строительные материалы, лес. После второй мировой войны Г. к. находится в состоянии упадка.

ГАРО́ФАЛО, Бенвенуто Тизи (ок. 1481—1559) — итальянский живописец *феррарской школы* (см.). Был связан с консервативными церковными кругами. Примкнул к классической традиции Рафаэля, однако не смог создать возвышенных классических образов. Наиболее привлекательны его небольшие картины на мифологические или религиозные темы, в к-рых действие обычно развёртывается на фоне тонко написанного пейзажа. В Государственном Эрмитаже в Ленинграде хранятся «Брак в Кане», «Ветхий и новый завет» (1531) и ряд небольших картин Г., в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве — «Поклонение пастухов».

ГАРПАГО́Н — главный персонаж комедии Мольера «Скупой», один из ярких реалистич. образов скупца в мировой литературе. Деньги в руках буржуа Г. разрушают семью, превращают его сына в вора, лишают человеческого облика самого скупца. Это дало повод И. В. Гёте сказать о Г.: «может ли быть что-либо трагичнее, чем такое отвратительное извращение человеческих душ?». Имя Г. стало нарицательным для обозначения беспредельной и бессмысленной скупости.

ГА́РПИИ (греч. ἅρπυια — хищница) — в греческой мифологии крылатые женщины-чудовища, демоны бури.

ГА́РПИИ — группа дневных хищных птиц, близких к орлам, относящаяся к семейству ястребиных (Accipitridae). Г. — мощные птицы (длина тела ок. 1 *м*), напоминающие своим сложением крупных ястребов; обладают сильными ногами (с большими когтями), длинным хвостом (ок. 35 *см*) и короткими крыльями; на голове хохол. К Г. относятся четыре рода, включающие семь видов. Распространены Г. в тропич. и субтропич. зонах в девственных лесах близ воды; питаются обезьянами и другими млекопитающими, а также птицами. Короткие крылья и длинный хвост облегчают Г. преследование животных в лесной чаще; большая сила Г. позволяет им справляться с крупной добычей.



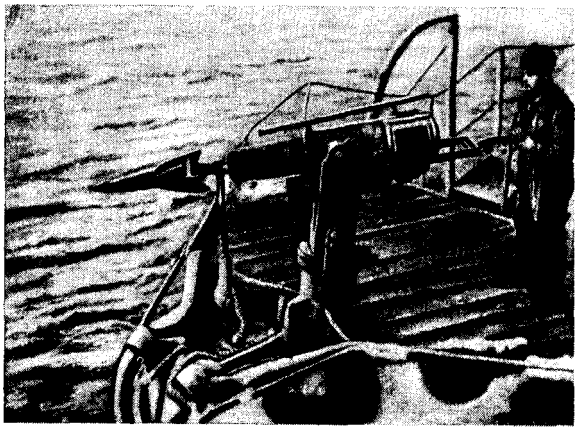
Лит.: Мензбир М. А., Птицы, [вып. 1—6], СПБ, 1904—09 (стр. 429).

ГА́РПИУС — смола, получаемая из живицы хвойных деревьев. См. *Канифоль.*

ГА́РПИЯ (Harpiocephalus harpyia) — летучая мышь из семейства обыкновенных летучих мышей (Vespertilionidae); близка к представителям рода трубконосов (Murina). От других обыкновенных летучих мышей Г. отличается наличием густого волосяного покрова на верхней стороне межбедренной переповки и тем, что ноздри у неё открываются на концах кожистых трубок, направленных в стороны. Г. крупнее трубконосов (длина предплечья ок. 55 *мм*). Распространена в Индии и на островах Малайского архипелага. Образ жизни не изучен.

Иногда Г. называют трубконосых крыланов (плодоядных рукокрылых) из рода Nyctymene или Harpyia.

ГАРПУ́Н — метательное орудие, употребляемое главным образом для охоты на крупных морских животных: китов, в прошлом также на моржей, тюленей. Известен с конца древнего каменного века. Г. состоит из древка, костяного навершья и наконечника из кости, камня или металла, снабжённого боковыми зубцами и соединённого с древком длинной и прочной верёвкой из кожи. При ударе наконечник легко отделяется от навершья и остаётся в теле животного. Г., метаемые от руки или при помощи *копьеметалки* (см.), употреблялись эскимосами, алеутами, чукчами, коряками, огнеземельцами. Жители Судана охотились с Г. на гиппопотамов, а жители Андаманских о-вов — на кабанов. Г. с привязанной к нему надутой шкурой еще употребляется у чукчей и эскимосов для загарпунивания раненого зверя, чтобы он не утонул.



Г., применяемый в современном китобойном промысле, представляет собой металлич. стрелу, состоящую из штока, головки и четырёх раскрывающихся лап. На головку наконечника навинчивается граната, к-рая при выстреле гарпуном в кита разрывается в теле животного. Шток Г. имеет продольный паз для движения проволочного чекеля, соединённого с гарпунным линём (канатом), продолжением к-рого является канат китобойного судна. Г. стреляют из гладкоствольной пушки с диаметром канала ствола 90 *мм*.

ГАРРИ́ДО-И-ТОРТО́СА, Фернандо (1821—83) — испанский буржуазный республиканец, один из последних представителей утопич. социализма в Испании. За свою публицистически-пропагандистскую деятельность подвергался неоднократным преследованиям и значительную часть жизни провёл в эмиграции. Г. был сторонником федеральной республики в Испании. В период революции 1868—73, будучи депутатом кортесов, энергично выступал (1871) против предполагавшегося запрещения испанской секции 1-го Интернационала, хотя и расходился с ним в основных принципах. Г. считал потребительскую и кредитную кооперацию зародышем будущего справедливого экономического строя. В соответствии с реакционными теориями эпигонов утопического социализма Г. выступал за «сотрудничество классов» и мирную эволюцию общества путём реформ.

ГАРРИК, Давид (1717—79) — английский актёр. Один из основоположников буржуазного реализма в западноевропейском театре. Начал играть в лондонском театре Гудменс-Филдс в 1741, затем перешёл в театр Друри-Лейн, к-рым руководил в 1746—76. Много гастролировал по Европе, оказав значительное влияние на развитие современного ему актёрского искусства. Близкий эстетике англ. просветителей 18 в., Г. вёл упорную борьбу с условностями классицистического театра во имя приближения искусства к природе. Стремясь вывести на сцену живого человека с его психологией и чувствами, Г. призывал актёра наблюдать жизнь и воплощать её в своём творчестве. Реалистические устремления привели Г. к Шекспиру, занявшему основное место в его репертуаре (Г. играл в 35 пьесах Шекспира, причём не только трагические, но и комедийные роли). Однако реализм в раскрытии человеческого характера ограничивался в творчестве Г. типичными для буржуазного искусства 18 в. сентименталистскими тенденциями. Трагедии Шекспира переделывались им в духе «слезливых драм». Подражание природе проявлялось гл. обр. как мастерство внешней имитации чувств, основанное прежде всего на виртуозном владении мимикой и богатой интонационной выразительности. В сценической манере Г. сохранялась красивость, нарочитое изящество, хотя современников по контрасту с распространённым тогда условным стилем исполнения поражала простота игры Г. Став во главе театра Друри-Лейн, Г. обращал большое внимание на актёрский ансамбль и декорационное оформление спектаклей. Он первый уничтожил места для зрителей на сцене и усовершенствовал рампу. Г. принадлежат три тома пьес. Нек-рые из этих пьес написаны в манере, близко предваряющей Шеридана.



Лит.: Минц Н., Давид Гаррик, М., 1939; Полнер Т. И., Давид Гаррик, СПБ, 1891 («Жизнь замечательных людей»); Stein E., David Garrick, dramatist, N. Y., 1938.

ГА́РРИМАН, Уильям Аверелл (р. 1891) — магнат финансового капитала, реакционный государственный деятель США, враг СССР и стран народной демократии, один из главных поджигателей третьей мировой войны, стремящихся к установлению мирового господства американского империализма. Отец Г. — Эдуард Генри Г. путём спекуляций ж.-д. акциями, подкупов и мошенничеств завладел несколькими крупнейшими железными дорогами и занял одно из первых мест среди ж.-д. магнатов США. Уильям Аверелл Г. основал с братом банкирский дом «У. А. Гарриман энд К°», переименованный затем в «Гарриман бразерс К°».

В 1931 эта фирма была объединена с банковской фирмой «Браун бразерс» под общим названием «Браун бразерс, Гарриман энд К°». Финансовая группа Г. распространяет своё влияние на банки, железные дороги, металлургич. и другие предприятия. После первой мировой войны Г. захватил несколько предприятий в Польше и Германии. Заключив в 1920 соглашение с крупнейшим судоходным концерном Германии «Гамбургско-американской линией», Г. содействовал восстановлению герм. флота, одного из орудий фашистской агрессии.

Политич. деятельность Г. начал в 20-х гг. как член республиканской партии. В 1928 Г. перешёл в демократическую партию. В 1933—40 занимал ряд административных постов, в частности был советником президента Рузвельта по промышленным и финансовым вопросам. В марте 1941 Г. был назначен представителем президента в Англии по осуществлению закона о передаче вооружения взаймы или в аренду (см. *Ленд-лиз*). В сентябре 1941 Г. возглавлял американскую делегацию на Московской конференции трёх держав. С октября 1943 по февраль 1946 — посол США в Москве. Занимая этот пост, Г. продолжал проводить политику, враждебную Советскому Союзу. С апреля по сентябрь 1946 — посол в Лондоне.

Будучи министром торговли (сент. 1946 — апр. 1948), а затем представителем американской администрации по осуществлению «*Маршалла плана*» (см.) в Европе, Г. проводил политику подрыва торговых связей с СССР и странами народной демократии, политику закабаления западноевропейских государств. Участвовал в организации агрессивного антисоветского *Западного блока* и *Атлантического пакта* (см.). В 1950 был назначен специальным помощником президента по международным вопросам. Г. — один из организаторов империалистич. агрессии США *против Кореи и Китая; находится в тесной связи* с германскими монополистами и бывшими гитлеровскими генералами, активно выступает за скорейшее проведение ремилитаризации Германии. С 1951 Г. возглавляет т. н. «Управление по вопросам взаимного обеспечения безопасности», главной целью к-рого является военная, экономическая и техническая *подготовка государств империалистич. лагеря* к новой агрессивной войне.

ГА́РРИНГТОН, Джемс (1611—77) — английский публицист эпохи английской буржуазной революции 17 в., идеолог «нового» дворянства. В своём сочинении «Океана» (1656) Г. пытался обосновать требования обуржуазившегося дворянства о неприкосновенности *приобретённых им в ходе революции* земельных богатств. Г. утверждал, что землевладение является основой всякого политич. строя, и выдвинул идею о гарантировании буржуазной земельной собственности законом. Считал республиканскую форму правления наилучшим средством избежать опасности, грозившей новому дворянству как со стороны экспроприированных крестьянских масс, так и со стороны монархии, реставрации к-рой он опасался.

ГА́РРИОТ, Томас (1560—1621) — английский математик и географ. Возглавлял экспедицию, снаряжённую У. Рэлеем для отыскания новых земель (1585—87). Г. побывал в Виргинии и Сев. Каролине, дал карту Сев. Америки и описал её жителей (индейцев), фауну и флору. Переписывался с Г. Галилеем и И. Кеплером. В «Практике аналитического искусства» (1631, посмертно) Г. в модернизации алгебры шёл дальше своего друга Ф. Виета: ввёл знаки $>$ и $<$, пользовался для обозначения чисел строчными буквами алфавита (Виет употреблял прописные буквы), записывал уравнения в форме, близкой к современной (напр. *aad—3bba*$=+2ccc$), строил уравнения по их корням, нашёл выражение площади сферич. треугольника и т. п.

Соч. Г.: Harriot Th., Artis analiticae praxis ad aequationes algebraica nova methodo resolvendas, Londini, 1631; A briefe and true report of the new found land of Virginia, N. Y., 1903.

Лит.: Rigault S. P., On Harriot's papers, «Journal of the Royal institution of Great Britain», L., 1831, *стр.* 267; Stevens H., Thomas Harriot, the mathematician, the philosofer and the scholar, L., 1909; Jaffe B., Men of science in America, N. Y., 1944.

ГА́РРИС, Джоэл Чандлер (1848—1908) — американский писатель. Собиратель негритянского фольклора и автор сказок, изображающих в аллегорической форме жизнь негров-рабов: «Дядюшка Римус, его песни и сказки» (1880), «Вечера с дядюшкой Римусом: мифы и легенды старой плантации» (1883), «Дядюшка Римус и его друзья» (1892), «Мистер Кролик у себя дома» (1895), «Дядюшка Римус и братец Кролик» (1907). Героем сказок часто является кролик, хитростью побеждающий сильных зверей. В нек-рых произведениях Г. звучат мотивы, свидетельствующие о влиянии на автора реакционной идеологии плантаторов Юга, где писатель прожил всю жизнь.

Соч. Г. в рус. пер.: Сказки дядюшки Римуса, [3 изд.], М.—Л., 1939; Братец Кролик и его крольчата, М.—Л., 1937.

Лит.: Harris J. C., The life and letters of Joel Chandler Harris, Boston — N. Y., 1918.

ГА́РРИС, Рой (р. 1898) — американский композитор. Музыкальное образование получил под руководством А. Фаруэлла, позднее у Н. Буланже (Париж, 1926—29). Автор симфоний, хоровых, камерно-инструментальных и других произведений. В годы второй мировой войны написал 5-ю симфонию, посвятив её «героическому и миролюбивому советскому народу...» (1942). Среди сочинений Г. — увертюра «Когда Джонни вернется домой» (1934), хоровая поэма «Песнь профессий» (1934) и симфония для хора а капелла (1935) на тексты Уотта Уитмена, «Симфония для хора и оркестра» (1936), в к-рой, как и в нек-рых других сочинениях, Г. использованы народные американские песни. Во многих *произведениях* Г. обнаруживается влияние формализма.

ГА́РРИС, Таунсенд (1804—78) — крупный североамериканский купец; дипломат. Начал дипломатич. деятельность в качестве вице-консула в Нинбо (Китай). Подписал навязанный американским правительством Сиаму неравноправный договор (1856). В 1856 Г. был назначен генеральным консулом США в Японии. Используя обстановку, создавшуюся в результате англо-французских войн против Китая (см. *Англо-франко-китайские войны 1856—60*), Г. навязал Японии в 1857 и 1858 неравноправные договоры, к-рые ставили её в зависимость от США (см. *Ансэйские договоры*). В 1861 Г. вышел в отставку и вернулся в Нью-Йорк.

ГА́РРИСОН, Бенджамин (1833—1901) — американский реакционный политический деятель, президент США 1889—93. Член республиканской партии. Выражал интересы промышленно-финансовой олигархии США. В 1890 Г. провёл через конгресс реакционный, т. н. «Антитрестовский», закон Шермана (см. *Шермана закон*), способствовавший росту монополий и обращённый, по существу, против рабочих организаций. Г. проводил экспансионистскую внешнюю политику. В 1889 Г., стремившийся подчинить латино-американские страны североамериканскому капиталу, явился инициатором 1-й Панамериканской

конференции, имевшей целью создание таможенного союза амер. государств под руководством США (см. *Панамериканские конференции*). В 1889 правительство Г. установило фактический протекторат США над частью Самоа.

ГА́РРИСОН, Росс Гренвилл (р. 1870) — американский биолог. Наиболее известны его работы по трансплантации (пересадке) частей зародышей позвоночных. Разработанные Г. на земноводных методы гетеропластической (межвидовой) пересадки позволили изучать закономерности роста и развития отдельных частей и органов животных и их взаимных влияний. В 1907 Г., пользуясь методом культивирования изолированных тканей (разработан впервые И. И. Скворцовым для крови в 1885), добился роста нервного волокна вне организма.

Соч. Г.: Harrison R. G., The outgrowth of the nerve fiber as a mode of protoplasmic movement, «Journal of experimental zoology», Philadelphia, 1910, v. 9; в рус.пер.— Гетеропластические пересадки в эмбриологии, М.—Л., 1936.

ГА́РРИСОН, Уильям Ллойд (1805—79)—американский прогрессивный общественный и политический деятель и поэт, аболиционист (см. *Аболиционизм*). По профессии рабочий-печатник. Создал сеть организаций «Общества борьбы против рабства» (в Новой Англии — 1831, в Филадельфии — 1832 и т. д.), редактировал выходившую в Бостоне и распространявшуюся в рабовладельческих Юж. штатах США газету «Либерейтор»(1831—65), являвшуюся главным органом аболиционистов. Г. требовал освобождения негров и уравнения их в правах с белыми. Плантаторы-рабовладельцы многократно покушались на жизнь Г. и громили редакцию газеты «Либерейтор». Борьбе за освобождение негров посвящено и литературное творчество Г. («Мысли об африканской колонизации», 1832, сб. «Сонеты и другие стихотворения», 1843, «Избранные речи и статьи», 1852, и др.). Литературная и общественная деятельность Г. приобрела особое значение накануне и во время гражданской войны в США 1861—65. К. Маркс назвал Г. в числе руководителей аболиционистов в Новой Англии (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 12, ч. 2, стр. 372).

ГА́РРИСОНА ГАЗЕ́ТНЫЙ КОНЦЕ́РН — одна из многих газетных монополий в Англии 1-й четверти 20 в., начало к-рой было положено крупной бумагоделательной компанией «Инвереск пейпер компани» Уильяма Гаррисона. В 1928 Гаррисоном был создан издательский концерн «Провиншел ньюспейперс лимитед», осуществлявший контроль над нек-рыми иллюстрированными журналами в Лондоне и другими изданиями в провинции. В том же году к Гаррисону перешёл контроль над лондонскими газетами «Дейли кроникл» и «Санди ньюс». Вскоре, в связи с кризисом, начавшимся в Англии в 1929, дела концерна пошатнулись. Гаррисон потерял личный контроль над концерном. В 1936 была продана одна из самых доходных газет — «Дейли кроникл». Лондонские иллюстрированные журналы концерна были куплены в 1937 компанией «Одхемс пресс». Компания «Провиншел ньюспейперс лимитед» издаёт 4 провинциальные газеты (в Эдинбурге, Йоркшире и др.), 6 провинциальных еженедельников и 8 газет, выходящих в различных районах южного Лондона; все эти издания реакционны и выражают интересы английских магнатов капитала.

ГАРСИ́А, Мануэль дель Пополо Висенте (1775—1832) — испанский певец (тенор) и композитор. Выдающийся оперный исполнитель и вокальный педагог. Расцвет исполнительской деятельности Г. относится к 1819—25, когда Г. пел в Итальянской опере в Париже и Лондонском королевском театре. В 1825—28 гастролировал в США. С 1828 поселился в Париже, посвятив себя педагогич. деятельности. Учениками Г. были: его дочери П. Виардо-Гарсиа и М. Малибран, певец А. Нурри и др. Г. написал ок. 50 опер.

Лит.: Levien J. M., The Garcia family, L., 1932.

ГАРСИ́А, Мануэль Патрисио Родригес (1805—1906) — испанский певец (бас) и вокальный педагог. Происходил из музыкальной семьи, давшей ряд выдающихся вокалистов. Сын и ученик Мануэля дель Пополо Висенте *Гарсиа* (см.). Известен как один из крупнейших преподавателей пения 19 в. В 1842—1850—профессор Парижской консерватории, в 1850—1895—Королевской академии музыки в Лондоне. Написал ряд исследований по вокальному искусству. Основной труд Г. — «Полное руководство по искусству пения» (1847) — неоднократно переводился на различные языки. Г. работал также в области изучения физиологии человеческого голоса («Записка о человеческом голосе», 1840). В 1855 Г. изобрёл ларингоскоп (зеркало для исследования горла), имеющий значение и в медицине. Учениками Г. были певицы: Ж. Линд, М. Маркези, Г. Ниссен-Саломан; певцы: Ю. Штокгаузен, К. Эверарди и др.

Лит.: Macklnlay M. S., Garcia the centenarian and his time: being a memoir of Manuel Garcia's life and labours for the advancement of music and science, L., 1908.

ГАРСИ́А ЛО́РКА, Федерико (1899—1936) — испанский поэт и драматург. Родился в зажиточной крестьянской семье. С детства хорошо знал народную поэзию, рано проявил интерес к литературе и музыке. Уже первые сборники его стихов — «Книга поэм» (1921), «Песни» (1921—24) и особенно «Цыганский романсеро» (1928) — принесли поэту широкую известность. В стихах сборника «Цыганский романсеро» звучит мотив свободолюбия. В «Романсе об испанской жандармерии» Г. Л. гневно говорит о расправе полиции с цыганами, в образе к-рых воплощается идея свободы. В сборнике стихов «Поэт в Нью-Йорке» (1940, посмертно) он рисует отталкивающие черты Нью-Йорка как механического ада; с сочувствием говорит о жителях негритянского квартала Гарлем (Харлем) и о неграх Кубы. В нек-рых стихотворениях Г. Л. сказывается влияние декаданса, но в основе его поэзии — эмоциональной и выразительной — лежит андалузский фольклор, в первую очередь традиции испанского романса. В 1932 Г. Л. основал передвижной народный театр «Ла Баррака», показавший крестьянам лучшие пьесы испанской классической драматургии. Драма Г. Л. «Марьяна Пинеда» (1927, рус. пер. 1944) рисует испанскую патриотку 30-х гг. 19 в., к-рая отдаёт свою жизнь, чтобы спасти патриотов-заговорщиков. В шутливом фарсе «Чудесная башмачница» (1930, рус. пер. 1940) Г. Л. также создаёт типический образ испанки, капризной причудницы, но в то же время стойкой и благородной. В пьесах «Кровавая свадьба» (1933, рус. пер. 1938), «Йерма» (1934, рус. пер. 1944) и «Дом Бернарды Альба» (1936, изд. 1945, посмертно) Г. Л. обратился к изображению жизни испанских крестьян.

Не будучи революционером, Г. Л. в борьбе демократич. лагеря с лагерем империалистич. реакции был целиком на стороне демократии. Он был одним из организаторов Мадридского союза антифашистской интеллигенции, членом Общества друзей Советского Союза. Г. Л. был убит в Гранаде фашистами в первые дни франкистского мятежа.

Соч. Г. Л.: García Lorca Federico, Obras completas, v. 1—7, Buenos Aires, 1938—42; в рус. пер. — Избранное, предисл. Ф. В. Кельина, М., 1944.

Лит.: Февральский А., Драматургия Гарсиа Лорка, в кн.: Кровавая свадьба, М.—Л., 1939.

ГАРСИЛА́СО ДЕ ЛА ВЕ́ГА (1503—36) — испанский поэт, дипломат. Г. сопровождал Карла I в походах по Европе, принимал участие в подавлении *восстания городских общин*, одним из руководителей к-рого был его брат Педро Ласо де ла Вега. Поэтич. наследство Г. составляют: свыше 30 сонетов, 5 канцон, 2 элегии, 1 послание и 3 эклоги, опубликованные лишь после его смерти (1543). Г. ввёл в испанскую поэзию культ личного чувства, наслаждения, природы, характерный для Возрождения. Эти новые светские языческие мотивы вызывали выступления церковников (напр. Малона де Чайде) против «безбожной» поэзии Г., попытки приспособить её к своим нуждам (так, в 1574 появилось издание стихов Г., «переключённых на темы христианские и религиозные»).

Соч. Г.: Garcilaso de la Vega, Works. A critical text with a bibliography, ed. by H. Keniston, N. Y., 1925.

Лит.: Узин В. С., Хрестоматия испанской литературы с XII по XVIII век, 2 изд., М., 1948 (на испан. яз.); Keniston H., Garcilaso de la Vega. A critical study of his life and works, N. Y., 1922.

ГАРТ — сплавы свинца с сурьмой и оловом, применяемые в полиграфич. производстве для отливки машинного набора, стереотипов, шрифтов ручного набора, типографских линеек и пробельного материала (см. также *Типографские сплавы*).

ГАРТ, братья Генрих (1855—1906) и Юлиус (1859—1930) — немецкие буржуазные писатели и литературные критики. В начале 80-х гг. 19 в. в кружок Г. входили начинавшие тогда свою литературную деятельность писатели-натуралисты Г. *Гауптман* и А. *Гольц* (см.). В опубликованных совместно литературно-критических памфлетах «Критические бои» (1882—84, 6 тетрадей) Г. выступили теоретиками натуралистич. движения в литературе, утверждали в ней социальную тему. Предпринятый Генрихом Г. опыт «учёной поэзии» в духе позитивистских идей (эпос «Песня человечества», 3 тт., 1888—96) уже свидетельствовал о формалистич. позициях автора. Впоследствии оба Г. перешли к этико-религиозной проповеди как в теоретич. трудах («Новый бог» Юлиуса Г., 1899), так и в области лирики и трагедии.

ГАРТ, Фрэнсис Брет (в русских переводах Брет-Гарт) (1839—1902) — американский писатель-реалист. Родился в г. Олбани близ Нью-Йорка. Долго жил в Калифорнии, где на аннексированных у Мексики землях началась «золотая горячка». Живя в европейских странах, Г. переменил много профессий. Наблюдения над жизнью золотоискателей составили содержание лучших произведений Г., принесших ему мировую славу. В «Калифорнийских рассказах» (первые публикации в 1868) в лаконичной форме описаны быт и нравы «старателей», *съехавшихся в Калифорнию отовсюду*. Г. ярко показал развращающую роль золота, рождение типа хищного спекулянта-эксплуататора («Пастух из Солано» и др.), грязные махинации капиталистич. «комбинаторов», вырывающих всю добычу из рук первых заимщиков — «работяг» (банкир Демфин в романе «Габриел Конрой», 1875—86). Но главное внимание Г. постоянно привлекают те простые люди, к-рые и в общей горячке приобретательства способны на самоотверженные поступки, — «Счастье Ревущего стана» (1868), «Как Санта Клаус пришел в Симпси бар» (1872), «прелестный», по выражению Чернышевского, рассказ «Миггле» (1869) и мн. др. Русские революционные демократы высоко ценили Г. за его мастерство и уважение к простым людям; рассказы Г. *печатались и обсуждались в передовых* русских журналах. Ч. Диккенс перед смертью восторженно приветствовал Г. как писателя-реалиста. В своих остроумных пародиях на самых известных писателей романтического и сентиментального направлений («Романы в самом кратком изложении», 1876) Г. выступал активным участником реалистического литературного движения. Однако нек-рые его романы, стихи и драмы — «Восточные и западные стихи» (1871), «Двое из Сэнди бара» (1876), «Сузи» (1893), особенно позднейшие — были уже только перепевами старой темы и не имели успеха. Последние годы Г. жил в большой нужде.

Соч. Г.: Harte Bret, Complete works, v. 1—10, Boston — N. Y., 1929; The letters, Boston — N. Y., 1926; в рус. пер. — Полное собрание сочинений, т. 1—12, Л., 1928; Калифорнийские повести, М., 1939; Счастье Ревущего стана и другие рассказы, М., 1945.

Лит.: Пресс А., В царстве книг. Очерки и портреты, т. 1, 2 изд., СПБ, [б. г.]; Stewart G. R., Bret Harte. Argonaut and exile, Boston — N. Y., 1931.

ГАРТБЛЕЙ (твёрдый свинец) — выходящее из употребления обозначение побочного продукта свинцовой плавки (см. *Свинец*), представляющего собой относительно твёрдый — в отличие от мягкого рафинированного свинца — сплав последнего с сурьмой (приблизительно от 7 до 38%), обычно с примесью сотых долей процента мышьяка, меди, иногда золота и серебра. Получается в результате восстановительной плавки свинцово-сурьмяных шлаков, образовавшихся при окислительном рафинировании чернового свинца. В качестве оборотного материала идёт опять в рафинирование. При отсутствии в нём благородных металлов служит также для изготовления антифрикционных сплавов (см. *Подшипниковые материалы*), *типографских сплавов* (см.), пуль и т. д.

ГАРТИНГТОН, Спенсер, маркиз, герцог Девоншир (1833—1908) — английский буржуазный политический деятель. Крупный землевладелец и текстильный фабрикант. В 1857—91 — член палаты общин, в 1891—1908 — палаты лордов. Замещая Гладстона на посту лидера либералов в 1875—80, безоговорочно поддерживал захватническую внешнюю политику консервативного кабинета *Дизраэли* (см.). В бытность Г. военным министром в кабинете Гладстона (1882—85) англ. вооружённые силы осуществили интервенцию в Египет (1882) и захватнический *поход в Судан* (1884—85). В 1886 Г. резко выступил против *гомруля* (см.) и вместе с Дж. *Чемберленом* (см.) возглавил группу либералов-юнионистов, вступившую в 1895 в правительственную коалицию с консерваторами. В 1898 Г. был одним из инициаторов переговоров с Германией о заключении союза, направленного против России. В 1903 Г. вышел из правительства и возглавил меньшинство юнионистов, выступивших за сохранение политики фритредерства (свободы торговли).

ГАРТЛЕБЕН, Отто Эрих (1864—1905) — немецкий писатель-натуралист; поэт, новеллист, драматург. В ранний период творчества Г. входил в радикальный писательский союз им. Ульриха Гуттена, объединявший левых писателей-натуралистов, связанных в то время с с.-д. движением. В пьесе «Воспитание для брака» (1893), в новеллах «Повесть об оторванной пуговице» (1893), «О хлебосольном пасторе» (1895) Г. критикует немецкое мещанство, лицемерие и фальшь буржуазной морали. Однако эта критика носит поверхностный характер. Наиболее известное произведение Г. — нашумевшая трагедия из офицерского быта «Понедельник роз» (1900) — воссоздаёт удушливую атмосферу прусской казарменной жизни. Лирика Г. — «Мои стихи» (1895), «О зрелых плодах» (1902) и др. — ограничена узким *миром интимных переживаний*.

Соч. Г.: Hartleben O. E., Ausgewählte Werke, Bd 1—3, B., 1920.

ГА́РТЛИ, Давид (1704—57) — английский буржуазный психолог, философ-материалист, врач. Родился в Иллингуорте, получил философское и медицинское образование в Кембриджском ун-те. Создал теорию «эмпирической ассоциативной психологии». Основной труд—«Наблюдения над человеком, его строением, его обязанностями и его ожиданиями» (2 тт., 1749). Г. пытался применить принцип механич. причинности к изучению психич. явлений. Причиной психич. явлений он считал физиологич. процессы — «вибрации» нервного вещества. Психическая жизнь, по его мнению, начинается с ощущений (ослабленными повторениями к-рых являются «идеи», представления) и элементарных чувствований удовольствия и неудовольствия. Все представления и понятия, вплоть до самых сложных, — только сочетания (ассоциации) ощущений, а все чувства — только сложные ассоциации ощущений и элементарных чувствований. Движения первоначально непроизвольны, но в опыте с ними ассоциируются представления, к-рые в дальнейшем сами начинают вызывать эти движения, и тогда последние становятся «произвольными». Г. уделял большое внимание анатомии и физиологии органов чувств и роли каждого из них у человека. Анализ психич. функций сводится у него к показу образования ассоциаций в процессе развития ребёнка (генетич. метод). Г. не различал психологию от идеологии. Его основная мысль — знания, мотивы и способности суть целиком продукты воспитания — в своё время, в борьбе с реакционной идеологией, имела прогрессивное значение. Однако его понимание и объяснение этой мысли грубо механистичны. Попытки Г. дать физиологич. объяснение психич. процессов также являлись передовыми для его времени, но задача, поставленная Г., не могла быть решена им при тогдашнем уровне физиологич. знаний. Её разрешили великие русские физиологи И. М. Сеченов и И. П. Павлов. Материализм Г. был непоследовательным. Г. признавал бога, к-рый якобы управляет миром и в конечном счёте определяет также человеческие действия.

ГА́РТМАН, Виктор Александрович (1834—73) — русский архитектор, академик архитектуры, примыкавший к передовым художественным кругам своего времени. Был дружен с В. В. Стасовым, И. Е. Репиным, М. П. Мусоргским, художниками-*передвижниками* (см.). Окончил петербургскую Академию художеств в 1861. Исполнил для Всероссийской мануфактурной выставки 1870 в Петербурге проекты оформления главного здания и многочисленных павильонов. В 1872 в Москве по проекту Г. были построены павильон Военного отдела Политехнической выставки, «Народный театр», здание типографии Мамонтова (последнее сохранилось до наших дней). Используя мотивы русского народного зодчества и деревянной резьбы, Г. создал оригинальные композиции, насыщенные многокрасочной орнаментикой. Несмотря на нек-рые элементы надуманности и декоративного стилизаторства, его работы имели положительное значение, т. к. Г. опирался на изучение народного искусства, в противовес господствовавшему в середине 19 в. эклектическому официальному стилю, слепо подражавшему византийским образцам. Г. был также талантливым театральным художником, декорации к-рого (к опере «Руслан и Людмила» М. И. Глинки и др.) отличались мастерской переработкой мотивов народного искусства, богатством фантазии и красочностью. Рисунки Г., представленные на посмертной выставке его произведений в 1874, послужили темой для известных «Картинок с выставки» М. П. Мусоргского.

Лит.: «Мотивы русской архитектуры», СПБ, 1873—75; Стасов В., Виктор Александрович Гартман, Собр. соч., т. 2, СПБ, 1894 (стр. 126—39, 150—58); Виктор Александрович Гартман, архитектор. Биография и каталог всех произведений его, СПБ, 1874.

ГА́РТМАН, Людо Мориц (1865—1924) — австрийский историк и политический деятель, правый социал-демократ. С 1918 — профессор Венского ун-та. В своих работах по истории средневековой Италии Г. уделял большое внимание вопросам экономики. Общая историч. концепция Г. отличается эклектизмом, типичным для представителей реформизма. В основу своей концепции Г. кладёт релятивистские принципы идеалистич. философии Маха, уделяя в то же время известное внимание социально-экономич. фактору в развитии общества. Будучи послом Австрии в Берлине в 1918—21, выступал сторонником политики «аншлюсса».

Соч. Г.: Hartmann L. M., Geschichte Italiens im Mittelalter, Bd 1—4, Lpz. — Gotha, 1897—1915.

ГА́РТМАН, Мориц (1821—72) — австрийский писатель. Накануне революции 1848 выступил со сборниками гражданской лирики «Чаша и меч» (1845) и «Новые стихи» (1846), проявив непоследовательность в отношении к монархии, за что подвергся резкой критике со стороны Энгельса (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 4, стр. 565). Тем не менее был арестован полицией Меттерниха и освобождён народом во время мартовского восстания. В годы реакции эмигрировал из Австрии. Будучи родом из Чехии, Г. неоднократно черпал материал для своего творчества из истории чешских средневековых крестьянских движений: стихи «Чешские элегии», роман «Лесная война» (1850), в к-ром Г. изложил идеи мелкобуржуазного утопич. социализма. В 1849 опубликовал одну из лучших политич. сатир того времени — «Рифмованная хроника попа Маврикия». Из последующих многочисленных произведений Г. представляют интерес двухтомная автобиография «Рассказы скитальца» (1858) и новеллы «От весны к весне» (1861). После возвращения в Вену в 1868 сотрудничал в буржуазно-демократической печати. В 60-х гг. 19 в. в России широкой известностью пользовалось патриотическое стихотворение Г. «Белое покрывало», переведённое М. Л. Михайловым и напечатанное в «Современнике» (1859).

Соч. Г.: Hartmann M., Gesammelte Werke, Bd 1—10, Stuttgart — Gotha, 1873—74; Briefe, W., 1921; в рус. пер. — Белое покрывало, в кн.: Михайлов М., Стихотворения, Л., 1950.

Лит.: Немецкие поэты в биографиях и образцах, под ред. Н. В. Гербеля, СПБ, 1877.

ГА́РТМАН, Эдуард (1842—1906) — немецкий реакционный философ-идеалист, воинствующий защитник юнкерски-буржуазной Германии. Философии Г. посвящена диссертация русского философа-идеалиста и мистика Вл. *Соловьёва* (см.). В своих книгах «Философия бессознательного» (1869), «Феноменология нравственного сознания» (1879), «Мировоззрение новейшей физики» (1902) и др. Г., исходя из «бессознательного» и «абсолютной воли» *Шопенгауэра* (см.) и «самопознания абсолюта» *Гегеля* (см.), объявлял природу и её законы продуктом «мировой мысли» и требовал замены науки религиозным мракобесием. В. И. Ленин в книге «*Материализм и эмпириокритицизм*» (см.) разоблачил Г. как «истинно-немецкого черносотенца», открыто и цинично отстаивающего идеализм и фидеизм.

ГА́РТМАН ФОН А́УЭ (ок. 1170—1210) — крупный немецкий поэт-миннезингер, переводчик и

автор рыцарских романов. До нас дошли 18 песен Г., преимущественно любовных, написанных в ясном и изящном стиле. Г. ф. А. является одним из родоначальников немецкого рыцарского романа. Он перевёл романы Кретьена де Труа «Эрек» и «Ивейн», сопровождая их рассуждениями, в к-рых доказывал совместимость мирной семейной жизни с соблюдением рыцарского долга. У Г. ф. А. изображение любви перестаёт носить условный характер рыцарского культа «прекрасной дамы» и принимает более реальные черты. Поэма «Григорий-столпник» представляет христианизированную обработку античного сказания о царе Эдипе. Лучшее произведение Г. ф. А. — поэма «Бедный Генрих». Несмотря на религиозную идею, поэма своим жизненным и правдивым изображением внутренних переживаний героев свидетельствует о переходе от церковно-назидательной повести к светскому роману. Тема «Бедного Генриха» многократно использовалась в позднейшей немецкой литературе. Так, в 19 в. её переработали поэт А. Шамиссо и драматург Г. Гауптман.

Соч. Г.: Hartman von Aue, Der arme Heinrich, Halle, 1941; Gregorius, Halle (Saale), 1948; в рус. пер. — Бедный Генрих, в кн.: Шор Р. О., Литература средних веков, 2 изд., М., 1938 (Хрестоматия по западноевропейской литературе, 1).

ГА́РТМАНА ФО́РМУЛА — эмпирическая формула, выражающая зависимость показателя преломления света n от длины световой волны λ:

$$n = n_0 + \frac{C}{(\lambda - \lambda_0)^\alpha}, \qquad (1)$$

где n_0, C, λ_0 и α — эмпирические константы. Часто оказывается, что $\alpha = 1$; тогда пользуются Г. ф. с тремя постоянными:

$$n = n_0 + \frac{C}{\lambda - \lambda_0}. \qquad (2)$$

Г. ф. применима только в области нормальной *дисперсии света* (см.). Для не слишком широких спектральных интервалов точность интерполяции с помощью Г. ф. довольно высока.

Формулы такого же типа, также называемые Г. ф., применяются для определения длин волн λ или волновых чисел ν, соответствующих спектральным линиям:

$$\lambda = \lambda_0 + \frac{\beta}{l - l_0}, \qquad (3)$$

$$\nu = \nu_0 + \frac{D}{l - l'_0}, \qquad (4)$$

где l — отсчёт, указывающий положение спектральной линии в спектре; λ_0, β, l_0, и ν_0, D, l'_0 — постоянные, определяемые по положению трёх спектральных линий с известными λ или, соответственно, ν.

Расчёты с помощью Г. ф. весьма кропотливы. Поэтому для массовых расчётов спектров, получаемых на стационарных установках, удобно пользоваться табличными представлениями Г. ф.

Лит.: Фриш С. Э., Техника спектроскопии, Л., 1936; Маянц Л. С., Об упрощенном расчете спектров, «Журнал технической физики», 1940, т. 10, вып. 21.

ГАРТО́К — город в Китае, на Ю.-З. Тибета, в высокогорной долине р. Шэчу, где возделываются пшеница, ячмень, овёс и другие культуры. Около 10 тыс. жит. Важный торгово-распределительный пункт, от к-рого идут караванные пути в Кашмир, Индию, Пенджаб (Пакистан) и долину р. Цангпо (Брамапутры). Развиты кустарные промыслы. Вблизи — месторождения золота и соли.

ГАРУ́Н-АЛЬ-РАШИ́Д — арабский халиф. См. *Харун-ар-Рашид.*

ГАРУ́СПИКИ — в Древнем Риме прорицатели, гадавшие по внутренностям жертвенных животных, толковавшие явления природы, к-рые считались чудесными (гром, молния и т. д.). В правление императора Клавдия (41—54) была создана особая коллегия Г., просуществовавшая до начала 5 в.

ГА́РФИЛД — город на С.-В. США, в штате Нью-Джерси, сев.-зап. пригород Нью-Йорка. 28 тыс. жит. (1940). Расположен на р. Пассаик. Пром-сть шерстяная (суконная и камвольная), химическая; производство оборудования для текстильной пром-сти.

ГАРЦ — горный массив на сев. окраине полосы Средне-Германских гор; обособленный горст — остаток древних герцинских гор Европы. Сложен кварцитами, известняками и сланцами палеозоя, гранитами и другими изверженными породами. На С.-З. круто падает к Польско-Германской низменности, на Ю.-В. полого понижается к впадине Тюрингии. Преобладающая высота Г. на С.-З. (Верхний Г.) 600—900 *м*, на Ю.-В. (Нижний Г.) 300—500 *м*. Вершина — Броккен, 1142 *м*. Прохладный, влажный климат. Окраины Г. прорезаны глубокими узкими долинами. Бо́льшая часть Верхнего Г. покрыта пихтовыми лесами. Нижний Г. почти весь распахан. Г. — популярный район туризма и зимнего спорта. Ведутся лесоразработки. Месторождения меди, серебра, свинца, цинка.

ГАРЦИ́НИЯ (Garcinia)—род растений семейства гуммигутовых. Вечнозелёные деревья и кустарники с крупными продолговатыми или овальными кожистыми листьями и б. ч. мелкими цветками, одиночными или собранными в небольшие соцветия. Плоды округлые, величиной с яблоко или вишню, с плотной оболочкой и сочной мякотью, внутри с перегородками. Около 200 видов, гл. обр. в тропической Азии и Африке; немногие встречаются в Южной Америке. Плоды нек-рых видов Г. съедобны, напр. плоды *мангостанов* (см.). Ряд азиатских видов Г. даёт камеде-смолу—*гуммигут* (см.). Из семяи индийской Г. (G. indica) получают масло «кокум», употребляемое в пищу, а также идущее на изготовление красок. Нек-рые виды Г. дают ценную древесину.

ГАРЧИ́НСКИЙ, Стефан (1805—33) — польский поэт. По происхождению — обедневший шляхтич. Изучал философию в Берлине, был учеником Гегеля и сторонником его философских взглядов. Принимал участие в польском восстании 1830—31; в результате его поражения эмигрировал. Умер от туберкулёза в Авиньоне. Г. был близок к А. *Мицкевичу* (см.); под его влиянием начал писать стихи, примкнув к течению польского романтизма, возглавляемому Мицкевичем. Философская поэма Г. «История Вацлава» отражает внутренние противоречия умеренного крыла польского революционного движения. Самой сильной частью лирики Г. является цикл повстанческих стихотворений «Военные сонеты», навеянных впечатлениями польского восстания 1830—31, а также «Воспоминания из времен польской национальной войны 1831». Сочинения Г. были изданы посмертно Мицкевичем в Париже («Поэзия», 1833).

Соч. Г.: Garczyński S., Pisma, Posnań, 1860.

ГА́РШИН, Всеволод Михайлович (1855—88) — русский писатель. Родился в небогатой дворянской семье. Учился в Горном институте в Петербурге. В 1877 добровольцем участвовал в русско-турецкой войне, был ранен и вышел в отставку. В том же году Г. напечатал рассказ «Четыре дня», принесший ему литературную известность. Один из основных мотивов творчества Г. — возмущение социальным гнётом, все проявления к-рого он воспринимал с чрезвычайной остротой и болезненностью. В 1880, потрясённый казнью молодого революционера и безуспешностью своей попытки вступиться за осуждённого,

Г. заболел психически. Лечение не дало результатов, припадки участились, и во время одного из них Г. покончил с собой.

Творчество Г. проникнуто идеями борьбы с деспотизмом, служения народу, необходимости самопожертвования во имя уничтожения неравенства, борьбы за свободу личности, но вместе с тем в нём сильны мотивы пессимизма, отчаяния, безысходности. Эпоха реакции 80-х гг. в этом смысле очень отчётливо сказалась на образе мыслей писателя. Выдающийся представитель критического реализма, ярко изображавший уродливые стороны окружавшей его действительности, Г. не сумел найти ответа на мучившие его вопросы. Он лишь ставил их, стремясь привлечь к ним внимание общества. В повести «Красный цветок» (1883) Г. создал образ благородного безумца, одержимого идеей принять на себя страдания всего человечества; в повести «Художники» (1879) он выдвинул требование самоотверженной борьбы искусства против зла и угнетения и резко осудил теорию «искусства для искусства». В этой повести Г. нарисовал картину хищнической эксплуатации рабочих. Однако писатель не сумел увидеть в молодом рабочем классе реальной революционной силы. В том же 1879 Г. написал рассказ «Встреча», в к-ром с большой силой выражена ненависть к капиталистич. строю, но опять отсутствуют необходимые выводы. Одному из самых тяжёлых следствий капиталистич. режима — проституции — посвящены рассказы Г. «Происшествие» (1878) и «Надежда Николаевна» (1885). В сказке «Attalea princeps» (1880) воплощён аллегорический образ одинокого, но мужественного борца за свободу. Сказка Г. «Лягушка-путешественница» (1881) с оттенком юмора трактует обычную для писателя тему зла и несправедливости. Г. написал также несколько критических статей о русской живописи, в которых сказалось идейное родство писателя с художниками-передвижниками.



Будучи близок с писателями-народниками в пору перерождения революционного народничества в либеральное, Г. не разделял их иллюзий, трезво оценивая проникновение в деревню капиталистич. отношений, что роднило его с Глебом Успенским. В середине 80-х гг. Г. сотрудничал в издательстве толстовцев «Посредник», для к-рого написал легенду «Сказание о гордом Аггее» (1886) и рассказ «Сигнал» (1887); в этих произведениях заметно влияние толстовства. Однако Г. не разделял безоговорочно толстовскую реакционную идею непротивления злу насилием.

Выдающийся мастер слова, Г. окончательно утвердил в русской литературе жанр короткого рассказа, впоследствии блестяще разработанный А. П. Чеховым.

Соч. Г.: Сочинения, М.—Л., 1951; Избранные рассказы, Л.—М., 1931.

Лит.: Памяти В. М. Гаршина. Художественно-литературный сборник, СПБ, 1889; Короленко В. Г., Всеволод Михайлович Гаршин (2 февраля 1855 г. — 24 марта 1888 г.), в кн.: История русской литературы XIX века, под ред. Д. Н. Овсянико-Куликовского, т. 4, М., 1924; Бродский Н. Л., Новое о Гаршине, «Голос минувшего», 1913, № 5; Бялый Г. А., В. М. Гаршин и литературная борьба восьмидесятых годов, М.—Л., 1937; Репин И. Е., Далекое близкое, М.—Л., 1949.

ГАРШНЕ́П (Lymnocryptes minima) — маленькая птичка из семейства бекасовых отряда куликов. Вес 50—90 *г*; характерен длинный, тонкий клюв. Оперение буроватое со светлыми и чёрными пестринами, с металлическим блеском на спине и с широкой тёмной продольной полосой посредине головы. Распространён Г. по болотам сев. и средней полосы Европы и Азии. Перелётная птица, ведёт скрытый, ночной образ жизни. Является объектом охоты.



ГАРЬ (горельник) — лесная площадь, на которой лес повреждён огнём. В условиях севера на крупных Г. может происходить процесс заболачивания почвы. Г. часто является очагом размножения вредных лесных насекомых (короедов, усачей), ухудшает водоохранные и почвозащитные свойства леса. Перегной на Г. часто сгорает, и почва в этом случае сильно уплотняется, что мешает возобновлению древесных пород; минерализация поверхности почвы беглым огнём и выгорание сильно развитого травяно-мохового покрова способствуют возобновлению леса. При естественном лесовозобновлении Г. ценные древесные породы часто сменяются менее ценными.

ГАСА́Н ОГЛЫ́, Изеддин (гг. рожд. и смерти неизв.) — азербайджанский поэт конца 13 — начала 14 вв. Сведения о его жизни скудны. Известно, что Г. О. родился в Азербайджане, во время нашествия монголов переехал в Хорасан. Из стихотворений Г. О., собранных в диванах на азербайджанском и на фарсидском языках, до нас дошли только два, воспевающие любовь. Эти мотивы у Г. О. носят мистич. характер. Газель на азербайджанском языке («Ты душу выпила мою, животворящая луна!») отличается высокими художественными достоинствами и говорит о богатстве литературного азербайджанского языка того времени.

Лит.: Антология азербайджанской поэзии, под ред. В. А. Луговского и Самед Вургуна, М., 1939.

ГАСА́Н-КУЛИ́ — посёлок городского типа, центр Гасан-Кулийского района Ашхабадской области Туркменской ССР. Расположен на крайнем Ю.-З. области, в 8 *км* от Каспийского м., в 320 *км* к Ю.-В. от Красноводска. В годы Советской власти сильно развились рыболовство и ковроделие. Близ посёлка создан рыбозавод. Вместо старых жилищ построены новые благоустроенные дома. Имеются семилетняя школа, клуб и др. В районе Г.-К. развиваются культуры сухих субтропиков.

ГАСА́Н-КУЛИ́ ЗАПОВЕ́ДНИК — государственный заповедник, расположенный на вост. берегу Каспийского моря в пределах Туркменской ССР. Организован с целью создания благоприятных условий для зимовки промысловых водоплавающих птиц, прилетающих сюда из сев. областей СССР, а также для изучения биологии птиц и способов их рационального зимнего промысла в районах, прилегающих к вост. побережью Каспия. Учреждён в 1932. Занимает залив Гасав-Кули и низовья р. Атрек с пятикилометровой полосой суши по обеим сторонам реки, считая от наиболее высокого уровня воды. Общая площадь заповедника ок. 69,7 тыс. *га*. Управление его находится в посёлке *Гасан-Кули* (см.).

Большая часть площади заповедника приходится на водные пространства. В своём нижнем течении р. Атрек широко разливается, образуя много протоков и временных озёр, наполненных в зимний период водой. Берега водоёмов покрыты зарослями тростника, осок и тамариска. С поймой граничат солончаки и пески полупустыни. Залив Гасан-Кули мелководен, изобилует отмелями и песчаными островами, на к-рых растут древовидные солянки. Западную окраину заповедника составляет прибрежная часть Каспийского м.

По своим природным и климатич. условиям (мягкая и непродолжительная зима) Г.-К. з. является одним из лучших мест для зимовки птиц на вост. побережье Каспия. Здесь собираются на зиму представители более 160 видов птиц, из к-рых около 100 видов — промысловые. Общая численность зимующих в заповеднике птиц значительно превышает миллион. В большом количестве здесь зимуют лысухи, хохлатые чернети, чирки-свистунки, мраморные чирки, кряквы, шилохвости, свиязи, серые утки и мн. др. В горле залива зимуют несколько тысяч фламинго, а на разливах Атрека — большие стаи серых гусей. На озёрах обычны лебеди-шипуны. Во время пролёта в прилегающей к заповеднику полупустыне задерживаются стрепеты и дрофы. В заливе круглый год много чаек, а на пролёте — куликов. Основная масса водоплавающей птицы прилетает в октябре — ноябре и улетает обратно на С. в течение марта — апреля. Немногие птицы остаются здесь на лето, однако большинство их не гнездится. Из оседлых обитателей заповедника следует упомянуть ценную промысловую птицу из семейства фазановых — закаспийского турача, довольно обыкновенную каспийскую султанскую курочку, из зверей — кабана. В Г.-К. з. проводятся всесторонние исследования образа жизни водоплавающих птиц, на основе чего разрабатываются мероприятия по охране птиц на зимовках и путях пролёта, а также по рационализации зимнего промысла.

Лит.: Труды Всесоюзного орнитологического заповедника Гассан-Кули, вып. 1 — Зимовка птиц на южном Каспии, М., 1940; Дементьев Г. П., К фауне наземных позвоночных юго-западной Туркмении, «Ученые записки Московского ун-та», 1945, вып. 83; Лаптев М. К. [и др.], Всесоюзный орнитологический заповедник в Гассан-Кули Туркменской ССР, «Известия Туркменского междуведомственного комитета по охране природы и развитию природных богатств», 1934, № 1; Шапошников Л. В., К вопросу о Гассан-Кулинском заповеднике, «Природа и социалистическое хозяйство», 1933, т. 6.

ГАСА́НОВ, Готфрид Алиевич (р. 1900) — дагестанский музыкальный деятель. По национальности лезгин. Один из первых композиторов-профессионалов Дагестанской АССР, собиратель и пропагандист музыкального творчества Дагестана. Заслуженный деятель искусств, депутат Верховного Совета Дагестанской АССР 2-го и 3-го созывов. Автор оперы «Хочбар» (1937), вокальных произведений (романсы, песни), музыки к драматич. спектаклям. Творчество Г. связано с народной музыкой Дагестана. Наиболее известные его сочинения — концерт для фортепиано с оркестром (1948) и «Дагестанская кантата о Сталине» (1950) — отмечены Сталинскими премиями. Г. награждён двумя орденами и медалями.

Лит.: Говоров С., Лауреат Сталинской премии композитор Г. А. Гасанов, Махачкала, 1949.

ГАСА́НОВА, Шамама Махмудалы кызы (р. 1923) — знатный хлопковод, дважды Герой Социалистического Труда (1947 и 1950), звеньевая колхоза им. 1-го Мая Карягинского района Азербайджанской ССР. Г. стала руководить звеном с 1942 и собрала на участке в 17 *га* по 27 *ц* хлопка-сырца с 1 *га* вместо 12 *ц* по плану. В последующие годы средние урожаи с 1 *га* составляли 50—70 *ц*. В 1946 звено Г. получило в среднем по 97 *ц* с 1 *га* хлопка-сырца. В дальнейшем члены звена Г. всегда имели такие же высокие показатели и значительно подняли среднюю урожайность хлопка в обеих бригадах своего колхоза. В бригаде, где работает Г., применяют передовую систему агротехнич. мероприятий. На полях колхоза введён правильный севооборот. Почва пашется на глубину до 30 *см*. На каждый гектар вносится по 350 *кг* минеральных удобрений и по 45 *т* навоза. Посев проводится тракторными сеялками в сжатые сроки (1—2 дня). Рядки покрываются перегноем. За лето обычно проводится 6 тракторных культиваций и столько же бороздковых поливов и окучек хлопчатника в рядках, а также 3 подкормки минеральными удобрениями. Все работы по подкормке минеральными удобрениями звено Г. заканчивает до середины июля. С появлением всходов междурядья культивируются, удаляются сорняки. Почву колхозники всё лето содержат в рыхлом состоянии. Обязательно проводится чеканка хлопчатника. За уборку Г. собирает обычно св. 7 тыс. *кг* хлопка-сырца.

В колхозе им. 1-го Мая, как и во многих колхозах и совхозах Азербайджанской ССР, механизированы многие процессы. Вспашка, подготовка семян, посев, культивация, полив, доставка на поля семян и удобрений и др. производятся машинами. В звене Г. правильно организован труд. Между колхозниками чётко разграничены все процессы труда. Соревнуясь между собой, они работают точно по графику. На каждом гектаре выращивают до 75—80 тыс. кустов растений. Своё звено Г. пополняет молодыми колхозницами и обучает их передовым методам труда. В колхозе она руководит агротехнической учёбой, преподаёт мичуринскую агробиологию. Все члены звена Г. живут культурно и зажиточно. Колхозники ежегодно получают за свой труд по 5—6 *т* пшеницы, 20—25 тыс. руб. деньгами. Кроме того, колхоз обеспечивает хлопководов овощами, виноградом, продуктами животноводства.

ГАСДРУБА́Л — имя нескольких карфагенских полководцев. Из них: 1) Г. (г. рожд. неизв.—ум. 221 до н. э.)—зять и сподвижник *Гамилькара* (см.), сменивший его в 229 на посту командующего карфагенской армией. С 228 Г. продолжал завоевание Испании, где укрепил господство карфагенян и основал на юго-восточном побережье г. Новый Карфаген (теперь Картахена). Подписал в 226 с римлянами договор, по к-рому карфагеняне обязались не распространять своих завоеваний за пределы р. Ибер (Эбро). Убит. 2) Г. (г. рожд. неизв.—ум. 207 до н. э.) — сын Гамилькара Барки, брат Ганнибала. Во время 2-й *Пунической войны* (см.) сражался в Испании с римлянами; повёл армию в Италию, стремясь соединиться с братом, но в битве при р. Метавре (207) потерпел поражение и был убит.

ГАСИ́ТЕЛЬ КОЛЕБА́НИЙ — устройство для уменьшения амплитуды или устранения колебаний механической системы. Действие Г. к. может быть основано либо на поглощении им энергии *колебаний* (см.) (гасители с трением, электромагнитные успокоители), либо на том, что Г. к. представляет собою дополнительную колебательную систему, настроенную на определённую частоту и создающую силу, равную по величине силе, вызывающей колебания, но противоположную ей по направлению (динамические гасители). Оба эти принципа действия могут быть использованы в одном Г. к. Колебания сооружений или отдельных конструкций и их частей, возбуждаемые неуравновешенными силами машин, нередко становятся настолько значительными, что

затрудняют нормальную работу машин и нарушают прочность и устойчивость поддерживающих конструкций (см. *Вибрация*). Для устранения этих явлений необходимы правильно рассчитанные Г. к. Гашению подвергаются все колебания, нарушающие рабочие функции машин, соседних установок и вредно действующие на человеческий организм, в частности: длительные гармонические колебания машин и сооружений (турбин, фундаментов); периодические, часто повторяющиеся удары (кузнечно-прессового оборудования); одиночные толчки и удары машин и их частей, резко выводящие систему из положения статического или динамического равновесия (транспортные машины). Для смягчения действия одиночных ударов и ограничения механич. движения применяют *буфер* (см.), в к-ром рессора, пружина или иной упругий элемент (напр. воздух, резина) воспринимают кинетич. энергию удара; чем большая часть энергии принята буфером, тем безопаснее работа машины.

Средства гашения колебаний. Естественное гашение колебаний системы происходит либо в результате работы молекулярных сил трения в материале деталей конструкции (самодемпфирование), напр. в карданных валах силовых передач автомобилей, либо в результате рассеяния энергии колебаний силами внешнего трения — в местах соединения деталей, в подшипниках валов и т. п. Среди Г. к. с трением различают: фрикционные, использующие сухое трение поверхностей прижатых друг к другу дисков; пневматические Г. к. и жидкостные (гидравлические), использующие гидродинамическое сопротивление, возникающее при прохождении воздуха или вязкой жидкости по узким каналам или через клапаны. В машиностроении получило большое распространение пневматическое и гидравлическое гашение колебаний, т. к. сопротивление вязкого трения имеет преимущества перед сопротивлением сухого трения. На рис. 1 изображена схема пневматического Г. к. В цилиндре *1* перемещается поршень *2* со штоком *3*. Сила гашения возникает при перетекании воздуха из одной рабочей полости в другую через зазор вокруг поршня или через отверстия в поршне. Гидравлический Г. к. с прямолинейно движущимся поршнем сходен с Г. к., изображённым на рис. 1; сила гашения в нём возникает при перетекании рабочей жидкости через клапаны. Для гашения угловых колебаний применяют гидравлический коловратный Г. к. (рис. 2), в к-ром при колебании крыльчатки *3* на нек-рый угол рабочая жидкость перетекает через каналы *2* из одной полости корпуса *1* в другую. Влияние температуры рабочей жидкости на работу гидравлического Г. к. устраняют применением специальных жидкостей (смеси), а также масла с низкой температурой застывания, вязкость к-рых незначительно меняется при больших колебаниях температуры. Применяется также автоматическое изменение сечений клапанов Г. к. в зависимости от температуры, при которой работает Г. к.

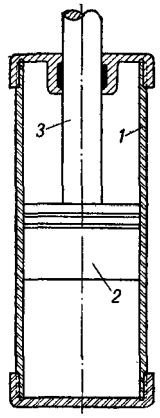


Рис. 1.

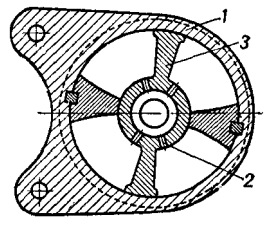


Рис. 2.

К числу Г. к. можно отнести также виброизоляторы и вибропрокладки, назначение к-рых состоит в изоляции вибрирующей массы (напр. двигателя от фундамента или фундамента от грунта), чтобы уменьшить передаваемую переменную силу и предотвратить возникновение резонансных колебаний (см. *Резонанс*) смежных конструкций или защитить специальное оборудование (измерительные приборы и др.) от посторонних вибраций. Действие виброизоляторов основано частично на рассеянии энергии, частично на динамич. свойствах упруго подвешенной системы с низкой собственной частотой колебаний при возбуждении колебаний силой высокой частоты. Вибропрокладки являются также средством борьбы с шумом. Их изготовляют в виде пластин из различных упругих материалов с большим внутренним трением. Различают три группы прокладок для поглощения вибраций: слабые, до 1 *кг/см²* сжатия (прессованная асбестовая крошка); средней мощности, на 1—3 *кг/см²* сжатия (гладкие плиты из искусственной резины, натуральная пробка); мощные, свыше 3 *кг/см²* сжатия (антивибрит, жёсткий прессованный войлок). В виброизоляторах используют гл. обр. пружины, резину.

Г. к. применяют: 1) Для валов силовых машин — генераторов, паровых машин, авиа- и автодвигателей, а также в трансмиссиях легковых и грузовых автомобилей отечественного производства. 2) В транспортном машиностроении для гашения вертикальных перемещений вагона рельсового транспорта, кузова автомобиля, корпуса самолёта по отношению к их осям или колёсам (см. *Амортизатор*); гашения прямолинейных и угловых колебаний рулевого привода, передних колёс автомобиля и колёс передней стойки самолёта (см. *Шимми*); виброзащиты корпуса судов от вибраций гребного винта и его трансмиссии, корпуса самолётов — от вибраций двигателя; виброзащиты компасов и других точных приборов и инструментов, применяемых на судах и самолётах. 3) В металлообрабатывающей промышленности для устранения вибраций станков, режущего инструмента и обрабатываемой детали. 4) В электромашиностроении для ограничения колебаний при параллельной работе нескольких синхронных машин. 5) В приборостроении для успокоения указательных стрелок. 6) В строительной технике для виброизоляции фундаментов машин и конструкций. 7) В транспортной технике (в ж.-д. вагонах, автомобилях, в упряжках сцепных приборов) и в грузоподъёмных устройствах (кранах, лифтах) и т. д. в виде буферных устройств. 8) В конструкциях *регуляторов* (см.). Г. к. используют также как глушитель звука на струнно-клавишных инструментах.

В конструкции быстроходных двигателей внутреннего сгорания большое значение приобрели гасители крутильных и изгибных колебаний коленчатого вала. Переменная сила, действующая на поршень, передаётся шейке кривошипа через шатун. Эту силу можно разложить на две составляющие: направленную по касательной к круговому пути шейки и направленную по радиусу кривошипа. Первая вызывает крутильные колебания вала, а вторая — его изгибные колебания в плоскости колена, при к-рых шатунная шейка прогибается, щёки и противовесы расходятся и сходятся с частотой действующих сил, большей частью высокой. Касательная сила также вызывает изгибные колебания (в плоскости вращения), но для прочности

вала они имеют меньшее значение. На практике неоднократно наблюдались поломки двигателей, вызванные крутильными и изгибными колебаниями коленчатого вала.

Гаситель крутильных колебаний с сухим трением (фрикционный) состоит обычно из нескольких пар дисков, прижатых пружинами друг к другу. В каждой паре один диск жёстко связан с коленчатым валом и колеблется вместе с ним, другой соединён с маховой массой гасителя, к-рая вследствие своей большой инерции стремится вращаться равномерно. При крутильных колебаниях вала колеблющиеся диски периодически смещаются относительно равномерно вращающихся дисков. Это смещение сопровождается трением, поглощающим энергию колебаний, к-рая переходит в тепло. Для увеличения трения поверхности дисков покрывают фрикционным материалом. Г. к. такого типа имеют существенные недостатки: износ трущихся поверхностей, необходимость периодич. регулировки, что делает их ненадёжными, а также большие размеры гасителя для крупных двигателей. Одна из наиболее распространённых конструкций гасителя крутильных колебаний с жидкостным трением состоит из закреплённого диска с лопатками, расположенного внутри свободно сидящего на валу пустотелого тяжёлого маховика, заполненного вязкой жидкостью (маслом). На внутренней поверхности маховика также имеются лопатки. При крутильных колебаниях вала объёмы между лопатками диска и лопатками маховика изменяются, и жидкость перетекает через отверстия в лопатках; это сопровождается потерями на трение, демпфирующими (уменьшающими) колебания. Преимущество такого типа Г. к. состоит в том, что он практически не изнашивается, а основной недостаток в том, что демпфирующие свойства его непостоянны, т. к. вязкость жидкости меняется с изменением её температуры. Поэтому желательно применять жидкости, вязкость которых мало зависит от температуры. Конструкция такого Г. к. показана на рис. 3: *А* — кожух, жёстко закреплённый на валу; *Б* — тяжёлая масса; *В* — зазор, заполненный жидкостью.

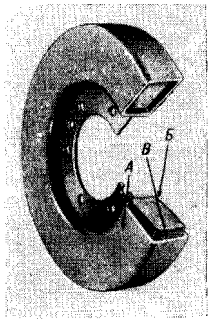


Рис. 3.

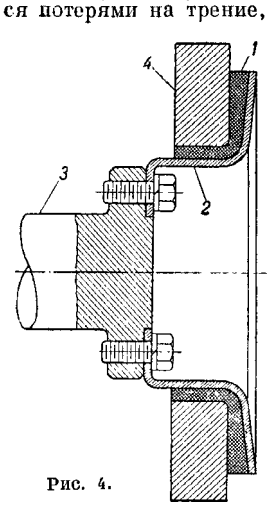


Рис. 4.

Конструкция гасителя крутильных колебаний с внутренним трением (резиновый Г. к.) показана на рис. 4. К толстому резиновому диску *1* привулканизированы с одной стороны лёгкий цилиндр *2*, прикреплённый к валу *3*, а с другой стороны — тяжёлый диск *4*. При возникновении крутильных колебаний вала резина диска *1* скручивается попеременно в разные стороны; при этом молекулярное трение в резине поглощает значительную часть энергии колебаний. Преимуществом таких Г. к. является простота конструкции. Кроме того, подобные Г. к. не требуют постоянного ухода. Основной недостаток состоит в том, что в процессе работы (при нагреве) свойства резины изменяются, а изготовление резины с постоянными демпфирующими свойствами очень сложно. Затрата энергии на трение — основной недостаток Г. к. с трением. Кроме того, по принципу действия эти гасители удовлетворительно работают только при значительных крутильных колебаниях, т. е. они не могут снижать амплитуды колебаний ниже известного предела. В автомобильных двигателях даже относительно небольшие колебания увеличивают шум и понижают комфортабельность автомобиля; поэтому в таких двигателях желательно применять более эффективные устройства.

Получающие широкое применение динамические Г. к. в значительной мере свободны от указанных недостатков и хорошо приспособлены для восприятия больших нагрузок. Простой динамический Г. к. представляет собой маховичок, присоединённый к концу вала двигателя посредством упругого валика. На рис. 5 коленчатый вал двигателя условно заменён прямым валом с упругостью e, маховик двигателя заменён бесконечно большой массой (заделкой) M, а остальные присоединённые к валу массы приведены к одной массе m. Динамический Г. к. состоит, соответственно, из упругого валика e_0 и массы m_0. Возбуждающий крутильные колебания момент приложен к массе m. Если частота этого момента совпадает с собственной частотой колебаний динамического Г. к., то последний приходит в состояние резонанса и раскачивается так, что момент сил упругости валика e_0 уравновешивает момент на массе m, к-рая поэтому перестаёт раскачиваться, и система вала колебаний не испытывает. Такой динамический Г. к. обладает одной частотой собственных колебаний и поэтому гасит колебания вала только одной частоты, т. е., практически при каком-то определённом числе оборотов вала. Вводя трение в систему такого Г. к., можно несколько расширить диапазон частот, в к-ром он действует.

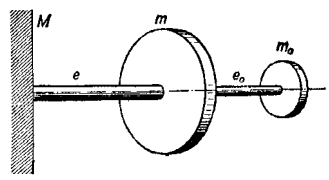


Рис. 5.

В двигателях, работающих с переменным числом оборотов, применяют динамические гасители крутильных колебаний маятникового типа, получившие особенно широкое распространение в авиационных двигателях. Основной деталью маятникового Г. к. является качающийся груз (маятник), к-рый подвешивается к валу в одной или двух точках и вращается вместе с ним, раскачиваясь одновременно вокруг точек подвеса. Качания маятника зависят от центробежной силы. Так как последняя возрастает при увеличении числа оборотов вала, пропорционально числу оборотов изменяется и частота собственных колебаний гасителя; поэтому опасные колебания вала могут быть погашены при любом числе оборотов. Настройка маятникового Г. к. должна соответствовать порядку колебаний (см. *Крутильные колебания*), к-рые необходимо уничтожить. В обычных четырёхтактных двигателях наиболее опасны колебания, порядки к-рых кратны половине числа цилиндров (напр. для шестицилиндрового двигателя опасны колебания 3-го, 6-го, 9-го, 12-го и т. п. порядков). Собственное число колебаний маятника n_0 определяется формулой

$$n_0 = \sqrt{\frac{r}{h}}\, n,$$

где r — расстояние от оси вращения вала до точки подвеса маятника, h — длина маятника, n — число оборотов коленчатого вала. Если маятник должен снимать при всех оборотах двигателя колебания p-го порядка, то его настройка определяется формулой

$$\sqrt{\frac{r}{h}} = p.$$

Обычно в качестве маятников используют противовесы, служащие для уравновешивания вала. На рис. 6 изображён маятниковый противовес автомобильного двигателя. Маятник *1* подвешивают посредством отверстий *2* и пальцев *3* к детали *4*, к-рая двумя болтами *5* прикрепляется к щеке колена вала вместо обычного противовеса. Разность диаметров отверстия и пальца определяет длину маятника.

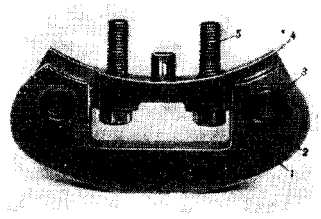


Рис. 6.

В большинстве случаев применяют конструкции гасителей, в к-рых сочетаются два или три описанных принципа гашения колебаний. Так, резиновый гаситель, показанный на рис. 4, является одновременно и динамическим; размеры диска *4* по-

добраны так, что частота собственных колебаний гасителя находится в определённом соотношении с частотой колебаний вала. Г. к. двигателя автомобиля ЗИС-110 представляет собой комбинацию резинового и динамического гасителей, причём для дополнительного усиления его действия в конструкцию введено и внешнее сухое трение, осуществляемое посредством фрикционных поверхностей. На

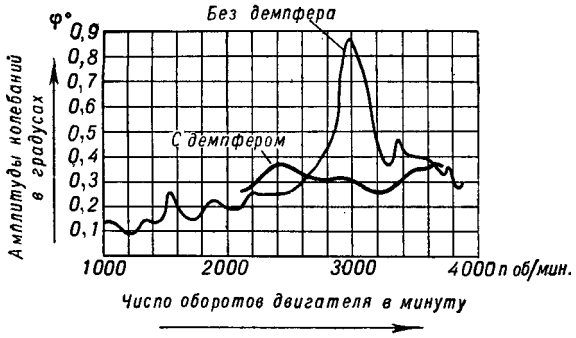


Рис. 7.

рис. 7 показаны кривые резонансных амплитуд крутильных колебаний двигателя автомобиля ЗИС-110 с Г. к. и без него, полученные при испытаниях. Наличие демпфера уменьшает амплитуду крутильных колебаний при резонансе (3 000 об/мин.) почти в 3 раза.

Гасители изгибных колебаний вала двигателя большей частью комбинируются с гасителями крутильных колебаний. Например, в противовесе звездообразного двигателя (рис. 8) помещают стальные шары, катающиеся по отрезку тора; катясь по кругу в плоскости вращения, шары гасят крутильные колебания, а перекатываясь по дуге в плоскости, заключающей ось вала, создают эффект, влияющий на изгибные колебания в плоскости колена. Этот эффект зависит от настройки Г. к.

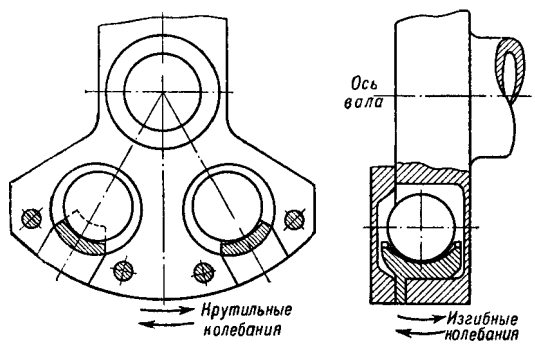


Рис. 8.

Для определённого отношения числа возбуждающих импульсов к числу оборотов вала Г. к., настроенный на это отношение, можно теоретически заменить бесконечно большой массой, к-рая как бы закрепляет противовес и уничтожает его колебания в плоскости колена. Однако фактически установка гасителя такого типа равносильна добавлению к противовесу не бесконечной, а только большой положительной или отрицательной массы. Это приводит, соответственно, к понижению или повышению собственной частоты изгибных колебаний вала при возбуждении его силами того порядка, на к-рый Г. к. настроен. Обычно выгодно выбирать настройку, уменьшающую массу противовеса; тогда можно резонанс изгибных колебаний удалить вверх за пределы используемых чисел оборотов.

Г. к. турбинных валов имеют специфич. особенности. Быстро вращающиеся в кожухе с малым зазором роторы турбин испытывают торможение со стороны газа или пара, заполняющего кожух. Если от изгиба вала ротор сместится в сторону, то со стороны, где зазор уменьшился, тормозящее трение увеличивается; при этом, кроме тормозящей пары, возникает также сила, к-рая отклоняет ротор к стенке кожуха. Движение ротора становится неустойчивым, он колеблется с возрастающими отклонениями, конец оси описывает спираль, и ротор начинает задевать о кожух.

В нек-рых случаях, особенно в турбинах с гибким валом на шариковых подшипниках, естественного демпфирования в подшипниках недостаточно для устранения этой неустойчивости. Устойчивое движение получают, применяя Г. к. При вертикальном положении оси ротора турбины Г. к. выполняется в виде связанного с валом через шариковый подшипник кольца, к-рое погружено в неподвижную кольцеобразную чашку, заполненную маслом. Вследствие малого трения шарикового подшипника и трения в масле кольцо при работе турбины не вращается. При колебаниях ротора зазор между кольцом и стенками чашки меняется, масло вытесняется со стороны уменьшающегося зазора на противоположную, и потери при перетекании гасят колебания.

Лит.: Павлюк Н. П. [и др.], О вибрациях фундаментов, Л.—М., 1933; Соколовский А. П., Виброгаситель для металлорежущих станков системы ЛПИ имени М. И. Калинина, М.—Л., 1950; Иориш Ю. И., Защита самолётного оборудования от вибрации, М., 1949; Петухов П. З., Буферные устройства. Конструкции и расчёт, М.—Свердловск, 1948; Гопп Ю. А., Демпферы крутильных колебаний коленчатых валов быстроходных двигателей, Харьков, 1938; Лурье И. А., Крутильные колебания в дизельных установках, М.—Л., 1940; Капица П. Л., Устойчивость и переход через критические обороты быстро вращающихся роторов при наличии трения, «Журнал технической физики», 1939, т. 9, вып. 2; Неймана И. Ш., Динамика авиационных двигателей, М.—Л., 1940; Динамика и прочность коленчатых валов. [Сб. статей. Под ред. С. В. Серенсена], [т.] 1—2, М.—Л., 1948—50.

ГАСИ́ТЕЛЬ КРУТИ́ЛЬНЫХ КОЛЕБА́НИЙ — приспособление для уменьшения амплитуд крутильных колебаний. Г. к. к. применяются главным образом для коленчатых валов поршневых двигателей и являются весьма важной разновидностью *гасителей колебаний* (см.). Г. к. к. разделяются на гасители с трением и динамические. В гасителях с трением энергия колебаний вала поглощается работой трения; в динамич. гасителях крутильные колебания вала расстраиваются собственными колебаниями гасителя, частота к-рых либо совпадает с частотой крутильных колебаний вала, либо близка к ней.

ГАСИ́ТЕЛЬ ЭНЕ́РГИИ ПОТО́КА — устройство на водобое плотины или другого водосбросного сооружения для погашения избыточной кинетической энергии потока. Обычно Г. э. п. устраивается в виде *водобойного колодца*, *водобойной стенки* (см.) или в виде различных комбинаций водобойного колодца с дополнительными порогами и выступами («пирсами», «шашками»), служащими для расщепления струй в горизонтальных и вертикальных плоскостях (рис. 1). В советском гидротехнич. строительстве применяются и другие многочисленные и весьма эффективные типы Г. э. п., проверенные путём испытания моделей в гидротех-

нич. лабораториях. К числу их относятся: 1) Г. э. п. системы инж. А. М. Сенкова (рис. 2), состоящий из балок (железобетонных или деревянных), располагаемых на разной высоте в пределах водобойной части плотины и расщепляющих поток в вертикальной плоскости. 2) Уступ на водосливной плотине (рис. 3), предложенный проф. А. А. Сабанеевым, впервые осуществлён на плотине Волховской гидростанции для создания в потоке нижнего бьефа поверхностного режима, защищающего русло реки от размыва, а тело водосливной плотины и водобой — от ударов льда и других плавающих тел. 3) Разрезанный на отдельные участки уступ водосливной плотины в соединении с одним или двумя рядами порогов трапецоидального или прямоугольного сечения, расположенных на дне водобойного колодца (рис. 4). Сплошные пороги в некоторых случаях заменяются двумя или тремя рядами отдельно стоящих на дне колодца, располагаемых в шахматном порядке шашек или пирсов, разбивающих струи, сбрасываемые с водослива в промежутки между разрезными уступами. 4) Элементы, создающие усиленную или повышенную шероховатость в быстротоках различного назначения (холостых водосбросах гидростанций и оросительных систем, бревноспусках и т. п.), напр. поперечные и продольные рёбра, выступы, барьеры и т. п. в лотке быстротока (рис. 5).

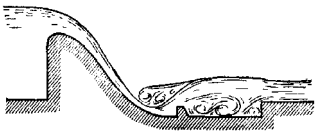


Рис. 1.



Рис. 2.

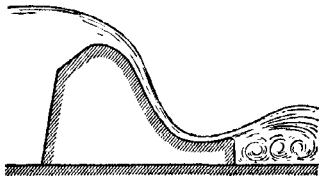


Рис. 3.

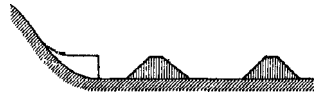


Рис. 4.

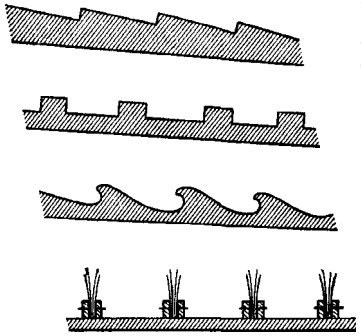


Рис. 5.

ГА́СКЕЛЛ, Уолтер Холбрук (1847—1914) — английский физиолог. В 1878 окончил Кембриджский ун-т. С 1883 — приват-доцент кафедры физиологии того же университета. Наиболее известны работы Г., посвящённые иннервации сердца и сердечному автоматизму. В 1882 он установил, что у черепахи при раздражении определённых симпатич. волокон усиливаются сокращения сердца. Однако приоритет этого открытия принадлежит И. П. *Павлову* (см.), к-рый выполнил аналогичное исследование в 1881 и опубликовал в «Еженедельной клинической газете» (почти одновременно с Г.) свою знаменитую работу об усиливающем нерве сердца у теплокровных. В отличие от Г., который объяснял усиливающее действие симпатич. волокон на сердце расширением венечных сосудов, Павлов развил идею о трофическом влиянии нервной системы на функциональные свойства тканей.

Г. считал, что причина сердечных сокращений заключается в самой мышце сердца, а нервные клетки регулируют её функциональное состояние (миогенная теория автоматизма сердца). Г. установил закон *градиента сердца, согласно к-рому у позвоночных* животных способность к автоматии различных участков сердечной стенки тем меньше, чем дальше расположен данный участок от венозного конца сердца и чем он ближе к артериальному концу. В сердце холоднокровных Г. обнаружил особый вид атипической мышечной ткани, к-рая имеет прямое отношение к возникновению и проведению возбуждения. Подобная ткань была впоследствии выделена В. *Гисом* (см.) в сердце теплокровных и получила название пучка Гиса. Г. впервые применил термин «сердечный блок» для характеристики нарушения сердечной проводимости. Г. опубликовал исследования о строении вегетативной нервной системы. Он показал, что нервные пути симпатического и блуждающего нервов всегда состоят из двух нейронов — преганглионарного и постганглионарного.

Соч. Г.: Gaskell W. G., Origine of vertebrates, L.—N. Y., 1908; The involuntary nervous system, L. — N. Y., 1916.

ГА́СКЕЛЛ, Элизабет (1810—65) — английская писательница, названная К. Марксом в числе представителей «блестящей школы романистов», разоблачавших английскую буржуазную действительность. Г. большую часть жизни прожила в Манчестере, явившемся центром чартизма. Герой её лучшего романа «Мэри Бартон» (2 тт., 1848)—рабочий-чартист Джон Бартон. В романе показаны не только нищета и эксплуатация рабочих, но и их моральное *превосходство над капиталистами*. Г. *видит нечеловеческие* условия существования рабочих, но отрицает необходимость революционной борьбы, ищет мирные пути для устранения классовых противоречий. В следующем романе Г. «Крэнфорд» (1853) изображена мелкобуржуазная среда с её ограниченностью, тщеславием. В романе «Север и юг» (1855) Г. вновь возвращается к теме антагонизма между пролетариатом и капиталистами, но уже для того, чтобы показать и оправдать якобы прогрессивный тип промышленника в образе фабриканта Торнтона. Отступление от правды жизни привело к снижению художественного мастерства Г.

Соч. Г. в рус. пер.: Север и юг, М., 1857 (анонимно); Городок Кренфорд, СПБ, 1867; Мери Бартон, М., 1936.

ГА́СКОЙН, Джордж (1535—77) — английский писатель. Один из ранних представителей англ. Возрождения. По происхождению дворянин. Начал литературную деятельность переводами и переделками итал. комедий и трагедий («Подмененные» Л. Ариосто, «Иокаста» Л. Дольче и др.), впервые применив прозу в комедийном жанре. Под конец жизни Г. написал первый в англ. литературе критич. очерк о поэзии: «Несколько наставлений о том, как писать стихи». Лучшее произведение Г. — сатирич. поэма «Стальное зеркало» (1576), в к-рой он высмеивает правящие классы общества — дворянство, духовенство, судейское сословие.

Соч. Г.: Gascoigne G., The complete poems. ed. W. C. Hazlitt, L., 1869—70.

ГАСКО́НСКИЙ ЗАЛИ́В — французское название юго-вост. части *Бискайского залива* (см.).

ГАСКО́НЬ — область на юго-западе Франции; вошла частями в современные департаменты Верхние Пиренеи, Жер, Ланды, Арьеж, Верхняя

Гаронна, Ло и Гаронна, Тарн и Гаронна. Населена в основном французами-гасконцами, говорящими на особом наречии франц. языка; на Ю. — баски. Крупных городов нет.

Большая часть территории Г. — низменность реки Гаронны (или Аквитанский бассейн) и холмистое плато Арманьяк (80—230 *м*); на крайнем Ю. — склоны Пиренеев. Климат умеренно тёплый и влажный, с жарким летом и мягкой зимой. Средняя температура июля ок. +21°, января около +5°; среднегодовое количество осадков на З. до 1000 *мм*, в остальной части около 800 *мм*. Главные реки — Гаронна и Адур (впадают в Бискайский залив).

Сравнительно с другими районами Франции Г. — экономически отсталая, слабо заселённая область; в промышленности занято менее 20% самодеятельного населения. Основное занятие жителей—сельское хозяйство. Урожаи зерновых в Г. ниже средних по Франции. Кроме зернового хозяйства, развиты виноградарство, табаководство, садоводство; на Ю., в предгорьях Пиренеев, — скотоводство на естественных пастбищах, лесозаготовки, имеющие экспортное значение, лесохимическая пром-сть. В южном горном районе Пиренеев добываются мрамор и другие ископаемые; имеются гидроэлектростанции, горные курорты.

В древности Г. населяли баски (лат. vasconi — отсюда и название области). С 1 в. вошла в состав Римской империи в качестве провинции Новем популаны. После падения Западной Римской империи, в состав к-рой она входила, Г. была завоёвана вестготами, а в 602 — франками. При Карле Великом Г. была присоединена к Аквитании, но имела собственных герцогов. Во 2-й половине 9 в. отделилась от Франкского государства. В 11 в. Г. объединилась с герцогством Гиень, также входившим в Аквитанию. С 1154 до середины 15 в. Гиень и Г. принадлежали англ. королям, а после *Столетней войны 1337—1453* (см.) отошли к Франции и были в её составе отдельной провинцией. В Г. неоднократно происходили антифеодальные народные движения, наиболее крупные из к-рых: соляной бунт 1548 и крестьянское восстание 1636—37. Во время французской буржуазной революции конца 18 в. Г. — оплот жирондистов. В период революции территория Г. была разделена на несколько департаментов.

ГА́СЛИ — долина верхнего течения р. Ааре в Бернском кантоне Швейцарии. Тянется на 40 *км* от перевала Гримзель, отделяющего Г. от верхней Роны, до Бриенцского озера. На склонах соседних гор много водопадов (Хандек, Рейхенбах и др.) и ледников.

ГАСПА́РРИ, Пьетро (1852—1934) — кардинал с 1907, государственный секретарь Ватикана в 1914—1930. В 1880—98—профессор канонического права в Католическом ин-те в Париже. В 1898—1901 — представитель папского престола в республиках Южной Америки. Руководитель внешней политики Ватикана с 1914, Г. играл одну из главных ролей в проведении Ватиканом германофильской политики в первой мировой войне 1914—18. После Великой Октябрьской социалистической революции — один из руководителей антисоветской политики католической церкви. Участвовал в организации т. н. Восточного института — центра по подготовке шпионов и диверсантов для контрреволюционной и шпионской деятельности в Советском государстве и шпионажа в славянских странах. Во время голода в Поволжье Г. подписал 12 марта 1922 с представителем Советской России соглашение о допуске на советскую территорию миссии Ватикана «по оказанию помощи голодающим». В связи с тем, что миссия во главе с американским иезуитом Волшем развернула шпионскую деятельность, Советское правительство предложило ей в 1924 покинуть территорию СССР. Г. содействовал захвату власти фашистами в Италии (1922) и укреплению режима Муссолини. 11 февр. 1929 Г. и Муссолини подписали Латеранские соглашения, включая конкордат, установившие светскую власть папы в пределах созданного на территории Рима так называемого Ватиканского государства и оформившие союз Ватикана с итальянским фашизмом.

ГА́СПРА — посёлок городского типа в Крымской области РСФСР. Подчинён Ялтинскому горсовету. Расположен на Южном берегу Крыма, в 10 *км* к Ю.-З. от Ялты. Автобусное сообщение с Ялтой. За годы Советской власти организованы санатории и дома отдыха. В здании санатория «Ясная Поляна» в 1901—02 жил Л. Н. Толстой. Посёлок окружают виноградные и табачные плантации, сады. С 1949 начата посадка цитрусовых.

ГАССА́ЛИЯ ТЕЛЬЦА́ — микроскопические образования в мозговом слое *зобной железы* (см.). Г. т. состоят из наслоенных друг на друга отмирающих эпителиальных клеток.

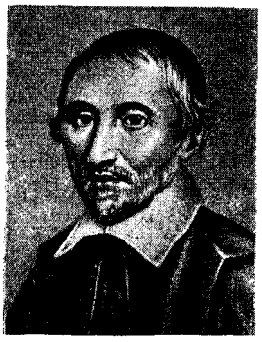
ГА́ССЕ, Иоганн Адольф (1699—1783) — немецкий композитор. Музыкальную деятельность начал в 1718 в Гамбурге в качестве оперного певца (тенор). Как оперный композитор дебютировал в 1721 в Брауншвейге. Учился у Н. Порпора и А. Скарлатти в Италии, где завоевал большую известность своими операми. В 1731—63 был капельмейстером итал. оперы в Дрездене; периодически посещал Италию, позднее работал в Вене и Венеции. Один из наиболее прославленных оперных композиторов 18 в. Г. создал законченные образцы итальянской придворной героико-мифологич. оперы (св. 80). В качестве либретто Г. использовал гл. обр. драматические произведения П. Метастазио, нек-рые — по нескольку раз. Для музыки опер Г. характерны мелодичность, виртуозное использование вокальных возможностей певцов, в отдельных ариях — тенденции к драматизму. Однако отсутствие глубокого содержания, условность сюжетов и трафаретность музыкальных форм, связанные с реакционной придворно-аристократической эстетикой, послужили причиной того, что вскоре после его смерти они были забыты. Наиболее известны оперы Г. «Артаксеркс» (1730), «Покинутая Дидона» (1742), «Арминио» (1745, 2-я ред. 1753), «Руджеро» (1771). Г. написал ряд ораторий, месс, кантат, камерно-инструментальных и других сочинений. Женой Г. была знаменитая оперная певица — Фаустина Бордони-Гассе (1693—1783).

Лит.: К р е ч м а р Г., История оперы, под ред. и с предисл. Игоря Глебова, Л., 1925; Р о л л а н Р., Музыкальное путешествие в страну прошлого, пер. [с франц.], Собр. соч., т. 17, Л., 1935.

ГА́ССЕЛЬМАН, Вильгельм (р. 1844 — год смерти неизв.) — один из руководителей лассальянского Всеобщего германского рабочего союза, затем анархист. В 1871—75 Г. — редактор газеты лассальянцев «Новый социал-демократ», на страницах которой вёл борьбу против К. Маркса и Ф. Энгельса и их сторонников в Германии, восхваляя Лассаля и заигрывая с правительством Бисмарка. В обстановке действия исключительного закона против социалистов (введённого в 1878) Г. вместе с *Мостом* (см.) возглавил анархистскую группу ультра-«левых» оппортунистов, демагогически подстрекавших рабочих «на необдуманно „революционные" действия» (Л е н и н В. И., Соч., 4 изд., т. 5,

стр. 430). В 1880 Г. как анархист был исключён из социал-демократической партии. Эмигрировал в США и отошёл от рабочего движения.

ГАССЕНДИ́, Пьер (1592—1655) — французский философ-материалист, известен также своими исследованиями в области астрономии, математики, механики и истории науки; священник. Один из передовых людей Франции середины 17 в.; ранний буржуазный идеолог. В своих лекциях и сочинениях, за которые подвергался преследованиям со стороны иезуитов, Г. критиковал взгляды схоластов и искажённое схоластами учение Аристотеля, возрождал и пропагандировал атомистические воззрения и этику Эпикура, решительно возражал, с позиций материалистич. сенсуализма, против теории врождённых идей Декарта, обличал лицемерную религиозную мораль. По словам К. Маркса, Г. освободил Эпикура «от интердикта, наложенного на него отцами церкви и всеми средними веками...» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, 1938, стр. 11).



В философии Г. различаются две части: физика, цель к-рой — достижение истины, и этика, или учение о счастье. Обеим частям предшествует логика; её задача — установить признаки, отличающие истинное от ложного, показать пути, ведущие к познанию истины. Рисуя материалистич. картину мира, Г. утверждал, что существуют лишь материальные атомы и пустота. Пространство — бесконечно, несотворимо, неуничтожимо, неподвижно, бестелесно, проницаемо; оно есть бесконечная возможность наполнения. Время, как и пространство, никем не сотворено и не может быть уничтожено. В пространстве движутся атомы, обладающие внутренним стремлением к движению. Объясняя физические явления естественными причинами, Г. признавал, однако, в отличие от Эпикура, сотворение атомов богом. Число атомов хотя и громадно, но ограничено. В непоследовательности материализма Г. проявилось его стремление «...примирить свою католическую совесть со своим языческим знанием, Эпикура с церковью» (там же).

Пропаганда античной атомистики, развёрнутая Г., а также его астрономич. наблюдения (наблюдение 7 ноября 1631 прохождения планеты Меркурий по диску Солнца, предвычисленного И. Кеплером) и труды по истории науки (биографии Н. Коперника, Тихо Браге и другие работы) имели прогрессивное значение.

По своим политич. воззрениям Г. примыкал к *Бодену* (см.) и высказывался за неограниченную монархию как якобы лучший образ правления, если она не вырождается в тиранию.

Соч. Г.: Gassendi P., Opera omnia, v. 1—6, Lugduni Batavorum, 1658; Syntagma philosophicum, Lugduni Batavorum, 1658 (Opera omnia, v. 1—2); Exercitationes paradoxicae adversus Aristoteleos, Hagae, 1656; Syntagma philosophiae Epicuri, Hagae, 1659.

ГАССИ́ЕВ, Виктор Афанасьевич (р. 1879) — советский изобретатель в области полиграфического производства. В 1897 предложил (привилегия № 3596 выдана в 1900) и построил первую в мире действующую фотонаборную машину буквопроецирующего типа (Центральный гос. историч. архив в Ленинграде, фонд 24, опись 8, дело 329). Не получив от царского правительства поддержки, Г. не смог реализовать своего изобретения. Г. предложил ряд усовершенствований в полиграфич. производстве. Работая с 1933 в Педагогическом ин-те в Дзауджикау, Г. конструирует там оригинальные физич. приборы. Награждён орденом Трудового Красного Знамени в 1950.

Лит.: Свод привилегий, выданных в России. 1900, вып. 5, СПБ, 1900 (стр. 1565—68); Немировский Е., Теплов Л., «Фототипонаборная машина» В. А. Гассиева, «Полиграфическое производство», 1950, № 1.

ГАСТЕ́ЛЛО (б. Найоро) — посёлок городского типа в Поронайском районе Сахалинской области РСФСР. Расположен в восточной части Южного Сахалина на берегу залива Терпения. Железнодорожная станция в 25 *км* к юго-западу от Поронайска; связан автомобильной дорогой с Углегорском. После воссоединения Южного Сахалина с СССР население посёлка быстро растёт. В окрестностях Г. много ценных лесных массивов (ель, лиственница). Залив Терпения очень богат рыбой (кета, сельдь и др.). В Г. имеются леспромхоз и рыбный завод, организован рыболовецкий колхоз. Работает механизированный кирпичный завод. Посёлок имеет среднюю школу, кинотеатр и др. Ведётся большое жилищное и коммунальное строительство. Посёлок назван именем Героя Советского Союза Н. Ф. *Гастелло* (см.).

ГАСТЕ́ЛЛО, Николай Францевич (1907—41) — советский военный лётчик, Герой Советского Союза. До военной службы работал вагранщиком Московско-Казанской ж. д. и железнодорожным мастером в Муроме. По окончании школы военных лётчиков начал службу офицером в частях бомбардировочной авиации. Участвовал в боях на р. Халхын-Гол и в войне с белофиннами 1939—40. Обладавший большевистской деловитостью и неутомимым стремлением к совершенствованию, Г. весьма искусно владел боевой техникой и был бесстрашным и мужественным командиром. Бомбардировочная эскадрилья, к-рой командовал капитан Г., с первого дня Великой Отечественной войны наносила чувствительные удары противнику, уничтожала его эшелоны, склады боеприпасов, танки и автомашины.

26 июня 1941 эскадрилья капитана Г. по приказу командования бомбила танковую колонну фашистов на дороге Молодечно — Радошковичи. Снарядом вражеской зенитки был повреждён бензиновый бак самолёта Г. Бесстрашный лётчик направил охваченный пламенем самолёт на скопление вражеских танков, автомашин и бензоцистерн, к-рые взорвались вместе с самолётом героя. За этот беспримерный подвиг Г. было посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

ГАСТЕЛЛО́Й — кислотоупорный сплав на никелевой основе, изготовляемый в нескольких разновидностях (обозначаются латинскими буквами *A*, *B*, *C* и *D*). Гастеллой *A* содержит 53% Ni, 22% Mo, 22% Fe; остальное — гл. обр. кремний и марганец; углерода, как и в других разновидностях, не более 0,12%; отличается, в частности, стойкостью против соляной кислоты. Гастеллой *B* содержит 60% Ni, 32% Mo, 6% Fe; стоек, в частности, против соляной кислоты; отличается высокой жаропрочностью, но сильно окисляется при температурах выше 750°С; применялся для изготовления лопаток первых реактивных двигателей. Гастеллой *C* содержит 51% Ni, 19% Mo, 17% Cr, 5% W, 6% Fe; отличается высокой стойкостью против химич. воздействия всех минеральных кислот. Гастеллой *D* содержит 85% Ni,

10% Si, 3% Cu, 1% Al; отличается, в частности, высокой стойкостью против воздействия серной кислоты в любой концентрации и при разных температурах.

ГАСТЕРОМИЦЕ́ТЫ (Gasteromycetales) — большая группа (порядок) из класса базидиальных грибов, характеризующаяся совершенно замкнутыми плодовыми телами, внутри к-рых образуются многочисленные споры, освобождающиеся позднее вследствие разрыва или общего разрушения оболочки плодового тела. Плодовое тело у большинства Г. клубневидно; у нек-рых оно звёздчатое или в виде корзиночки с мелкими тельцами, или в виде ножки со шляпкой или с головкой; состоит из оболочки, т. н. перидия, и внутренней ткани, т. н. глебы; в последней находятся полости, в которые вдаются базидии, отделяющие споры; прослойки ткани между полостями называются трамой. К Г. относится ок. 1000 видов, объединяемых в 8—11 семейств. Почти все они почвенные сапрофиты, лишь немногие встречаются на гниющей древесине. К Г. относятся дождевики (молодые съедобны), земляные звёздочки (Geaster), гнездовки (сем. Nidulariaceae), веселка, или фаллус (Phallus), и др.

ГА́СТИНГС — город-графство на Ю.-В. Англии, на берегу Ла-Манша. 65 тыс. жит. (1951). Фешенебельный курорт для аристократических и буржуазных кругов. При Г. 14 окт. 1066 произошло сражение между войсками англо-саксонского короля Гарольда и нормандского герцога Вильгельма I. Англо-саксы были наголову разбиты. Поражение англо-саксов у Г. облегчило быстрое завоевание Англии норманнами, в результате к-рого *Вильгельм I Завоеватель* (см.) стал её королём.

ГА́СТИНГС, Уоррен (1732—1818) — первый английский генерал-губернатор Индии, один из наиболее жестоких колонизаторов периода завоевания Индии английским капитализмом. Прибыл в Индию в 1750 в качестве служащего Ост-Индской компании. Был одним из участников и организаторов завоевания и разграбления англичанами Бенгалии. С 1772 — губернатор Бенгалии, с 1774 — генерал-губернатор Индии. Г., используя феодальные междоусобицы, усилил и закрепил власть английских завоевателей в Индии. Нанёс поражение маратхским княжествам и Хайдарабаду, изолировал выступавший в союзе с ними Майсур и таким образом расстроил союз маратхских княжеств Майсура и Хайдарабада, пытавшихся в 1775—82 изгнать английских колониальных захватчиков из Индии. В 1785 Г. под давлением вигов, боровшихся против монополии Ост-Индской компании, вышел в отставку. В 1788 был предан суду палаты лордов по обвинению в злоупотреблениях. Процесс над Г., разоблачивший его неслыханные зверства и хищения, превратился в лицемерную комедию и закончился оправданием Г. (1795).

ГАСТО́НИЯ — город в США, в штате Северная Каролина. 21 тыс. жит. (1940), в том числе 18% — негры. Один из наиболее старых центров текстильной пром-сти на бывшем рабовладельческом Юге. Ныне в Г. и окружающих её городах и посёлках более сотни фабрик с 60 тыс. рабочих. Текстильщики Г. сыграли заметную роль в развитии рабочего движения в США.

ГАСТРАЛГИ́Я (от греч. γαστήρ — желудок и ἄλγος — боль) — сильные боли в области желудка, вызываемые как органическими заболеваниями его (язва, опухоль, расширение, опущение и др.), так и нервными причинами (у неврастеников и истериков под влиянием волнений, испуга и др.). Г. бывает рефлекторного характера при хронич. аппендиците, воспалении брюшины и заболеваниях женской половой сферы. Г. надо отличать от болей, вызываемых заболеваниями других органов (почечными, печёночными камнями, блуждающей почкой).

ГАСТРЕ́Я — название, предложенное Э. Геккелем для гипотетического родоначальника всех многоклеточных животных, имевшего, по мнению Геккеля, овальное мешковидное тело с двуслойной стенкой и ротовым отверстием. Наружный слой его якобы представлял кожу, а внутренний — стенку кишечника. Стадию двуслойного зародыша — гаструлу, обнаруженную А. О. Ковалевским и И. И. Мечниковым в развитии большинства беспозвоночных, Геккель считал повторением строения далёкого предка многоклеточных — Г. (отсюда его название). Из современных животных, по мнению Геккеля, ближе всего к Г. стоят кишечнополостные (гидра). Принимая впячивание, или инвагинацию, за первичный способ *гаструляции* (см.), Геккель считал, что и в процессе эволюции двуслойный предок многоклеточных возник из более просто организованного однослойного пузыревидного животного (б л а с т е я) путём простого впячивания его стенки. Представления Геккеля о Г. нельзя считать правильными, т. к. нет оснований признавать инвагинацию первичным способом гаструляции. В теории Г. отражаются и другие ошибки Геккеля: противопоставление *ценогенезов* (см.) и *палингенезов* (см.), неправильное понимание индивидуального развития животных (онтогенеза) как простого повторения истории развития вида (филогенеза) и др. (см. *Биогенетический закон*). И. И. Мечников с гораздо большим основанием считал первичным способом гаструляции вселение клеток с поверхности внутрь зародыша. Его теория *фагоцителлы* (см.) в наст. время разделяется большинством учёных.

ГАСТРИ́Н (от греч. γαστήρ — желудок) — гипотетический желудочный гормон. Было высказано предположение (англ. физиологом Эдкинсом в 1905), что Г. образуется в пилорич. части желудка; всасываясь в кровь, Г. якобы гуморальным путём вызывает секрецию желудочных желез. При этом предполагалось, что клетки слизистой оболочки желудка выделяют неактивный продукт — прогастрин, который под влиянием соляной кислоты желудочного сока и продуктов переваривания пищевых веществ превращается в физиологически активное вещество — Г. Многие физиологи, однако, подвергают сомнению существование специфического гормона, вызывающего секрецию желудочных желез. Советский физиолог И. П. Разенков, оставляя открытым вопрос о существовании гормона Г., считает, что в гуморальной фазе секреции желудочного сока участвуют неспецифические химические вещества, входящие в состав пищи и всасывающиеся из пищеварительного тракта.

Лит.: С а в и ч В. В., Роль привратника в секреции пепсина фундальными железами, «Русский физиологический журнал», 1921, т. 4, стр. 165—70; Р а з е н к о в И. П., О механизме второй фазы желудочной секреции, «Архив биологических наук», 1925, т. 25, вып. 1—3, стр. 27—59; е г о ж е, Новые данные по физиологии и патологии пищеварения. Лекции, М., 1948.

ГАСТРИ́Т (от греч. γαστήρ — желудок) — дистрофическое и воспалительное заболевание желудка, главным образом его слизистой оболочки. Современное представление о Г. основано на учении И. П. Павлова и его школы о физиологии пищеварения, в частности о неразрывной связи физиологич. и патологич. процессов желудка с деятельностью высших отделов центральной нервной системы. В свете

этого учения Г. надо рассматривать не только как местное поражение слизистой оболочки желудка, а как сложный патологический процесс, связанный с поражением функций всего организма, особенно его центральной нервной системы. Большой прогресс в понимании Г. достигнут функциональными исследованиями желудка, основанными на данных учения И. П. Павлова. Разработанные советскими учёными различные методы исследования секреторной функции желудка с помощью тонкого зонда (М. А. Горшков, Н. И. Лепорский, К. М. Быков и И. Т. Курцин), изучение выделительной функции (М. П. Кончаловский, Р. А. Лурия, В. Н. Смотров), рентгенологическое исследование моторики желудка и его рельефа и гастроскопия позволили установить, что Г. является весьма динамичным процессом, выражающимся в различном нарушении физиологических функций желудка и его структуры. Экспериментально также установлено, что Г. является стадийным процессом, в к-ром на разных фазах сочетаются гипертрофия, атрофия и регенерация слизистой оболочки желудка (Ю. М. Лозовский). В связи с тем, что Г. может возникать под влиянием различных патологических состояний нервной системы и других органов, многие клиницисты отрицают Г. как самостоятельное заболевание. Патогенез Г. связан с многообразными факторами *внешней и внутренней среды*. Болезнетворные причины действуют на слизистую оболочку, пищеварительные железы и нервный аппарат (интерорецепторы) желудка и вызывают в них изменения различного характера, степени и продолжительности. Через интерорецепторы желудка поступают импульсы к коре головного мозга, под регулирующим влиянием к-рой через вегетативную нервную систему желудок реагирует на патологическое воздействие секреторными и трофическими нарушениями. Болезнетворные причины могут одновременно действовать и на желудок и на регулирующие центры нервной системы, как, напр., при общей инфекции или интоксикации. Возможен и другой путь развития Г., когда по тем или иным причинам происходит первичное нарушение функции нейрорегуляторного аппарата, ведущее к повышению или понижению секреции, моторики желудка и нарушению трофики. Форма Г. зависит от характера, силы и продолжительности раздражителя (болезнетворной причины), а также от функциональных и структурных нарушений желудка. В связи с этим Г. может быть острым или хроническим, очаговым или диффузным, с повышенной или пониженной кислотностью, гипертрофическим или атрофическим, язвенным и полипозным. На разных стадиях болезни характер Г. может изменяться.

О с т р ы й Г. возникает вследствие раздражения желудка веществами, поступающими извне (ирритативный Г.), или под влиянием токсинов, циркулирующих в крови (гематогенный Г.). Причинами *ирритативного Г. являются: недоброкачественная* пища (см. *Пищевые токсикоинфекции*), переедание, отравление алкоголем, щелочами, кислотами и пр. Ожоги желудка с глубокими поражениями стенок его выделяются в форму коррозивного Г. Гематогенный Г. вызывается токсинами бактериального происхождения (при тифах, гриппе и пр.) и токсическими продуктами обмена веществ, циркулирующими в крови. Острый Г. иногда возникает рефлекторным путём аа почве других заболеваний (аппендицит, холецистит), он может быть также следствием повышенной чувствительности к некоторым пищевым веществам (аллергический, анафилактический Г.). К редким формам острого Г. относится флегмонозный Г., или гнойное воспаление желудка. Симптомы острого Г.: потеря аппетита, тяжесть и боли в подложечной области, тошнота, рвота, обложенный язык, нередко повышенная температура.

Х р о н и ч е с к и й Г. вызывается частыми погрешностями в питании, злоупотреблением алкоголем и никотином, продолжительным приёмом медикаментов, токсинами инфекционного характера (при хронических инфекциях кишечника, при туберкулёзе, малярии, сифилисе, хроническом тонзиллите), конечными продуктами обмена веществ, задержанными в крови при заболевании почек и выделяющимися желудком (выделительный Г.), продуктами нарушенного обмена при заболеваниях печени, кишечника, сердца. К профессиональным факторам хронического Г. относится чрезмерное употребление жидкости рабочими горячих цехов вследствие усиленной жажды, хлопковая, металлическая и другая пыль, свинец, жирные кислоты и пр. Симптомы и течение хронического Г. разнообразны. *Основные признаки болезни: тяжесть и боли в* подложечной области, плохой аппетит, тошнота, изжога, отрыжка, рвота, обложенный язык, общее плохое состояние, потеря веса. В желудочном соке обнаруживают повышение, понижение или полное отсутствие кислотности, слизь, лейкоциты, клетки эпителия и пр. Хронический Г. следует дифференцировать с язвой и раком желудка. Рентгенологическое исследование помогает установить диагноз. Хронический Г. иногда продолжается многие годы, то обостряясь, то затихая. При неблагоприятных обстонтельствах хронический Г. может осложниться язвой желудка, малокровием и пр.

Профилактика острого Г. состоят в санитарно-гигиенических мерах при заготовке и хранении пищевых продуктов, в санитарном надзоре за продуктами на рынках и за приготовлением пищи в местах общественного питания и за всеми частями пищеблоков. Большое профилактическое значение имеет санация (оздоровление) полости рта, правильный режим питания, устранение вредных привычек (алкоголь, табак) и заболеваний, способствующих развитию Г. Лечение острого Г. состоит в промывании желудка через зонд или обильным питьём с последующей искусственной рвотой. Очищают кишечник. В первые два дня назначают сахар, витамины и обильное питьё. Следят за сердечно-сосудистой системой. При флегмонозном Г. требуется неотложная хирургическая помощь и пенициллинотерапия. При лечении хронич. Г. по возможности устраняют основную причину болезни, проводят патогенетическую и симптоматич. *терапию. Особое внимание уделяется* диететическому лечению соответственно форме Г. В СССР имеется широкая сеть курортов (Ессентуки, Железноводск, Боржоми, Трусковец, Друскининкай) и специальные желудочно-кишечные санатории, где проводится курортное, санаторное лечение и *физиотерапия*.

Г а с т р и т у ж и в о т н ы х — воспаление желудка. Под Г. у животных обычно понимают только катаральное воспаление (катар) желудка (см. *Желудочно-кишечные заболевания*).

Лит.: П а в л о в И. П., Лекции о работе главных пищеварительных желез, [М.—Л.], 1949; Б ы к о в К. М., Кора головного мозга и внутренние органы, 2 изд., М.—Л., 1947; Б ы к о в К. М. и К у р ц и н И. Т., О новом методе изучения секреторной функции желудка у человека, «Терапевтический архив», 1949, т. 21, вып. 1; Г о р д о н О. Л., Хронический гастрит, М., 1947; К о н ч а л о в с к и й М. П., Патогенез гастритов и их взаимоотношение с различными системами организма, в кн.: Труды XII Всесоюзного съезда терапевтов, М.—Л., 1940; Л у р и я Р. А.,

Клиника гастритов, там же; его же, Болезни пищевода и желудка, М.—Л., 1941; его же, Эволюция учения о гастритах, «Клиническая медицина», 1943, т. 21, № 6; Разенков И. П. [и др.], Секретовозбуждающее свойство желудочной слизи и желудочного сока, в кн.: К нейрогуморальной регуляции секреции желудка, М., 1936.

ГАСТРОВАСКУЛЯ́РНАЯ СИСТЕ́МА (кишечно-сосудистая система) — усложнённая пищеварительная система нек-рых кишечнополостных (медуз и гребневиков). Полость кишечника этих форм образует боковые впячивания, или каналы, благодаря к-рым Г. с. выполняет как функцию переваривания пищи, так и функцию распределения по телу продуктов пищеварения.

ГАСТРОЗО́ИДЫ — особи, выполняющие функцию пищеварения в колониях кишечнополостных животных (гидрокораллов и сифонофор). Имеют вид полипов с редуцированными частично или целиком щупальцами. Рядом с Г. или на их основании располагаются особи, приспособленные для лова добычи (дактилозоиды, арканчики) и передающие её для переваривания Г.

ГАСТРО́ЛЬ (от нем. Gast — гость и Rolle — роль) — спектакль театра или выступление актёра в другом городе или стране. Г. крупных актёров-одиночек имели большое распространение в русском и западноевропейском театре 19 в. В связи с ростом в русском театре реалистич. тенденций, требовавших художественного единства спектакля, в начале 20 в. возникла новая форма Г. — выезды целых театральных трупп. Выдающимся событием явились заграничная поездка Московского Художественного театра в 1906 и затем поездки в 1922—24 и 1937, способствовавшие утверждению мирового первенства русского и советского театра. В СССР Г. существуют как организованная форма показа творческих достижений театральных и музыкальных коллективов, иногда отдельных актёров (в последнем случае обычно оперных или балетных). Большое общественное значение имеют Г. столичных театров на периферии и Г. местных театров в центральных городах Советского Союза. Творческому росту советского многонационального театрального искусства способствуют Г. театров союзных и автономных республик в Москве. Г. музыкальных, хореографических коллективов, музыкантов-исполнителей, артистов эстрады и др. проводятся через специальную государственную концертную организацию — Гастрольное бюро Комитета по делам искусств при Совете Министров СССР.

ГАСТРОПО́ДЫ — то же, что *брюхоногие моллюски* (см.).

ГАСТРОПО́Р — отверстие, посредством к-рого полость зародыша на стадии *гаструлы* (см.) сообщается с внешней средой. Чаще применяется название *бластопор* (см.).

ГАСТРОПТО́З (от греч. γαστήρ — желудок и πτῶσις — падение) — опущение желудка, развивающееся у лиц со слабым общим сложением (см. *Астения*) при сильном исхудании и ослаблении тонуса мышц брюшной стенки. Нередко Г. сопровождается опущением и других внутренностей (см. *Спланхноптоз*). При Г. нижняя граница желудка расположена ниже уровня пупка, а иногда доходит до лобка. Нередко Г. вызывает боли в подложечной области, расстройства пищеварения, тошноту и рвоту. Лечение: гимнастика, укрепляющая брюшные мышцы, массаж живота, ношение *бандажа* (см.), при исхудании — усиленное питание и инсулинотерапия.

ГАСТРОСКОПИ́Я (от греч. γαστήρ — желудок и σκοπέω — смотрю) — осмотр полости желудка при помощи особого инструмента (гастроскопа), вводимого через рот и пищевод. Первый гастроскоп был сконструирован нем. хирургом В. Микуличем в 1881 по типу *цистоскопа* (см.) в виде металлической трубки 14 *мм* толщиной. Инструмент Микулича был несовершенен и небезопасен, поэтому он не был введён в практику. В дальнейшем исследователи усовершенствовали конструкцию гастроскопа. С 1932, когда был предложен мягкий гнущийся гастроскоп, Г. становится доступным и безопасным методом исследования желудка. Г. применяется для уточнения диагноза при заболеваниях желудка (гастрит, язва, опухоль желудка). При Г. удаётся детально изучить рельеф слизистой оболочки, т. е. характер, высоту и ширину складок, цвет и разнообразные, даже мельчайшие, изменения её поверхности.

Лит.: Смирнов Н. С., Гастроскопия, М., 1948.

ГАСТРОСТОМИ́Я (от греч. γαστήρ — желудок и στόμα — отверстие) — хирургическая операция, имеющая целью создать искусственный путь для введения пищи непосредственно в желудок в тех случаях, когда прохождение её естественным путём (через пищевод) невозможно, затруднено или нежелательно. Г. — операция паллиативная, т. к. не излечивает основной болезни, хотя имеет жизненное значение. Впервые Г. была предложена и произведена на собаке русским хирургом В. А. Басовым в 1842 для исследования деятельности желудочных желез. И. П. Павлов, используя Г., разработал свой способ образования т. н. изолированного желудочка, что позволило ему блестяще изучить все процессы пищеварения у человека. Г. у человека впервые осуществлена в 1849.

ГАСТРОТРИ́ХИ (Gastrotricha) — класс низших червей, установленный русским биологом И. И. Мечниковым. Микроскопические водные животные с удлинённым червеобразным телом, покрытым на брюшной стороне ресничками; кожа несёт кутикулярные чешуйки или щетинки и снабжена особыми клеевыми желёзками; передний конец тела слегка расширяется в головной отдел, задний большей частью раздвоен. Пищеварительный канал состоит из передней, средней и задней кишки, к-рая открывается на заднем конце тела. Центральная нервная система состоит из парного надглоточного узла и двух боковых нервных стволов, тянущихся назад. Органы чувств представлены маленькими пигментными глазными пятнами, расположенными под кожей на голове, осязательными щетинками и мелкими обонятельными ямками на теле. Мускулатура — в виде отдельных тонких мышечных пучков. Органами выделения служит пара коротких извитых каналов — *протонефридиев* (см.), лежащих по бокам средней кишки; каждый канал замкнут на внутреннем конце особой клеткой с мерцательным пламенем, каналы открываются по бокам тела наружу. Г. гермафродитны или раздельнополы. Половой аппарат большей частью парный. Всего известно около 200 видов Г. Обнаруживая некоторое сходство с *ресничными червями* (см.), Г. в то же время приближаются к *киноринхам* и *нематодам* (см.), с к-рыми их нек-рые зоологи и объединяют в один подтип. Практич. значения не имеют.

Лит.: Руководство по зоологии, под ред. Л. А. Зенкевича, т. 1, М.—Л., 1937.

ГАСТРОЦЕ́ЛЬ — полость зародыша на стадии *гаструлы* (см.).

ГАСТРОЭНТЕРИ́Т (от греч. γαστήρ — желудок и ἔντερον — кишка) — воспалительное заболевание слизистой оболочки желудка и тонких кишок. Различают острый и хронический Г. Острый Г. развивается: 1) Вследствие инфекции — после приёма недобро-

качественной пищи (см. *Пищевые токсикоинфекции*), при гриппе, дизентерии и других инфекционных заболеваниях. 2) При отравлении металлами (напр. при плохой полуде посуды), кислотами, щелочами, медикаментами, продуктами нарушенного обмена веществ, алкоголем и пр. 3) Вследствие переедания. Симптомы острого Г. складываются из симптомов острого гастрита и энтерита: нарушение общего состояния — потеря аппетита, схваткообразные боли в животе, отрыжка, тошнота, рвота, жидкий частый стул, обложенный язык, вздутый живот, иногда повышение температуры, лейкоцитоз, ускорение реакции оседания эритроцитов (РОЭ). Хронический Г. часто возникает на почве острого гастрита, первичной недостаточности секреторной функции желудка, поджелудочной железы, печени. Большое значение имеют погрешности в диете, когда появляется бродильная и гнилостная *диспепсия* (см.). Болезнь протекает продолжительно, с периодами обострения и ремиссий. Симптомы болезни того же характера, как при остром Г., но меньшей интенсивности.

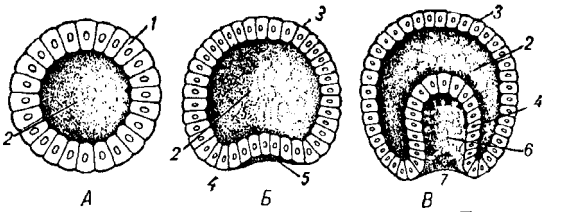
Лечение острого Г.: очищение желудка и кишечника, сульфонамидные препараты, белладонна, тепло, одно-, двухдневный голод с обильным питьём (чая, физиологического раствора), сахар, витамины; позднее — лёгкая, постепенно расширяющаяся диета. При хроническом Г. назначают соответственно характеру диспепсии — то преимущественно углеводную, то белковую диету, соляную кислоту, пепсин, панкреатин, атропин, временами сульфонамиды, физиотерапию, курортное лечение. При обострениях показаны голодные дни.

Лит.: Лурия Р. А., Острые желудочнокишечные расстройства и пищевые отравления, «Советская медицина», 1938, № 7; Харабковская Г. Н. и Клячко Н. А., К этиологии и эпидемиологии острых гастроэнтеритов, «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии», 1936, т. 7, № 5.

ГАСТРОЭНТЕРОСТОМИ́Я (от греч. γαστήρ — желудок, ἔντερον — кишка и στόμα — отверстие, устье)—хирургическая операция, заключающаяся в образовании соустья между желудком и петлёй тонких кишок с целью создания искусственного сообщения между ними для прохождения пищи. Г. производится: при рубцовых сужениях выходной части желудка (привратника) на месте зажившей язвы или при раке желудка в области привратника, когда перемещение пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку затруднено, а также при свежей язве желудка (расположенной обычно у привратника), с целью устранить механическое раздражение язвы пищей. Г. впервые в мире была сделана у больного с язвенным стенозом в России в 1882 Н. Д. Монастырским.

ГА́СТРУЛА — одна из стадий зародышевого развития многоклеточных животных организмов. Зародыш на стадии Г. характеризуется наличием двуслойной стенки и полости (гастроцеля), сообщающейся с наружной средой при помощи отверстия — первичного рта, гастропора, или бластопора. Наружная стенка называется эктодермой, внутренняя — энтодермой. Эти слои представляют собой первичные зародышевые листки. В состав внутреннего, реже наружного, листка вначале входит и материал среднего листка — мезодермы. К концу *гаструляции* (см.) мезодерма выделяется в самостоятельный слой, и зародыш превращается из двуслойного в трёхслойный. Переход от бластулы к Г. у разных животных происходит различно. На стадии Г. могут быть уже обнаружены нек-рые различия в свойствах зародышевых листков, предшествующие их морфологич. дифференцировке. Различия в строении зародышей разных животных на этой стадии развития обусловлены как типом строения их яиц, так и различным образом жизни зародышей. Например, у большинства животных зародыш на стадии Г. заключён в яйцевые оболочки или развивается в теле матери, а у нек-рых гидроидов он представляет уже свободную личинку. Иногда различия касаются и наиболее общих признаков: так, у зародышей костистых рыб отсутствует полость, а у нек-рых кишечнополостных она не имеет бластопора. Наличие стадии Г., с характерным для неё разделением на зародышевые листки, в развитии всех многоклеточных было показано русскими учёными А. О. Ковалевским и И. И. Мечниковым и явилось одним из доказательств единства происхождения животных.

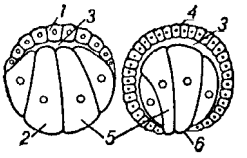
ГАСТРУЛЯ́ЦИЯ — процесс в раннем зародышевом развитии многоклеточных животных организмов, приводящий к образованию зародыша с двуслойной, а у большинства животных организмов затем и трёхслойной стенкой тела (см. *Гаструла*). При Г. происходят сложные перемещения клеточного материала, в результате к-рых часть его попадает внутрь



Инвагинация (схема): *А* — стадия бластулы; *Б* — промежуточная стадия; *В* — стадия гаструлы; *1* — стенка зародыша; *2* — бластоцель; *3* — эктодерма; *4* — энтодерма; *5* — начало впячивания; *6* — гастроцель; *7* — бластопор.

ранее однослойного зародыша (см. *Бластула*) и выстилает его стенку, к-рая благодаря этому становится двуслойной. Таким образом, обособляются сначала два первичных зародышевых листка — наружный (эктодерма) и внутренний (энтодерма), а затем вычленяется и третий — средний (мезодерма).

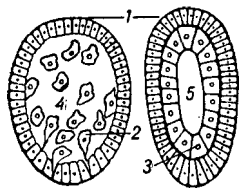
Различают четыре основных способа Г.: 1) Инвагинация, или впячивание, когда часть стенки однослойного зародыша постепенно вворачивается внутрь и образует внутренний листок. 2) Эпиболия, или обрастание, когда более крупные, богатые желтком, клетки обрастают более мелкими клетками и оказываются внутри, образуя внутренний листок. 3) Иммиграция, или вселение, отдельных клеток внутрь зародыша и размещение их под поверхностным слоем; иммиграция может быть униполярной (вселение из одного места) и мультиполярной (из разных мест). 4) Делами нация, или разделение клеток параллельно поверхности, благодаря чему однослойная стенка зародыша превращается в двуслойную. Путём деламинации и иммиграции Г. осуществляется гл. обр. у кишечнополостных. У большинства же животных имеет место комбинация разных способов Г., преимущественно инвагинации и эпиболии, а также иммиграции. Чем больше яйцо содержит желтка,



Эпиболия (схема): *1* — микромеры; *2* — макромеры; *3* — бластоцель; *4* — эктодерма; *5* — энтодерма; *6* — бластопор.

тем относительно большее значение имеет процесс эпиболии.

У хордовых и низших позвоночных Г. имеет следующие общие черты: материал, активно ввора-чивающийся в процессе Г., образует крышу первичной кишки, или спинную часть внутреннего листка, и в дальнейшем, отделившись от остальной его части, образует средний зародышевый листок — мезодерму. Более пассивный материал *вегетативного полюса* (см.) образует дно первичной кишки. Постепенно клетки его подрастают под материал крыши первичной кишки и, соединяясь вместе, замыкают полость дефинитивной кишки. Таким образом, зародыш из двуслойного превращается в трёхслойный (т. н. энтероцельный способ образования мезодермы). У иглокожих мезодерма возникает тоже путём отделения части инвагинировавшего материала. У высших позвоночных (пресмыкающихся, птиц и млекопитающих) энтодерма образуется раньше и не включает в себя материала будущего среднего листка. Последний вычленяется из наружного листка (в области *первичной полоски*, см.) и располагается между эктодермой и энтодермой. У первичноротых (черви, моллюски, членистоногие) мезодерма образуется за счёт размножения нескольких отдельных клеток — телобластов (т. н. телобластический способ образования мезодермы), производные к-рых располагаются между экто- и энтодермой. Способы Г. и, в частности, способы образования мезодермы чрезвычайно варьируют и часто очень сложны. Вопрос о том, какой способ Г. надо считать первичным, представляет предмет длительной дискуссии.



Иммиграция и деламинация (схема): *1* — эктодерма; *2* — энтодермальные клетки; *3* — энтодерма; *4* — бластоцель; *5* — гастроцель.

ГАСТРЭКТОМИ́Я (от греч. γαστήρ — желудок и ἐκτομή — вырезывание) — хирургическая операция удаления всего желудка. Г. производится при язвах и опухолях кардиального (начального) отдела желудка, когда частичная *резекция* (см.) является недостаточной. Советские хирурги (В. С. Левит, К. П. Сапожков, А. Г. Савиных, А. И. Савицкий) внесли существенные усовершенствования в технику Г. и тем самым значительно расширили её применение.

ГАТ (Р а т) — оазис в западной части Ливии, у границы с Алжиром. Узел караванных путей из Триполитании, Туниса и Алжира в Центральную Сахару и Нигерию. Небольших размеров с. х-во. Ок. 8 тыс. жит. (туареги и др.).

ГАТРА́Н ТЕБРИЗИ́, Абумансур (гг. рожд. и смерти неизв.) — азербайджанский поэт 11 в. Родился в г. Тебризе, жил в Гандже, был поэтом при дворе Шеддадидов (1033—34). К концу жизни вернулся в Тебриз, где и умер. В своих *газелях* и *рубои* (см.), отличающихся высоким поэтич. мастерством, Г. воссоздавал картины живой природы, воспевал красоту и любовь. Г. славился также своими касидами (одами), изображавшими историч. события в Азербайджане 11 в., — кровопролитные бои на Мугани, землетрясение в Тебризе (1043), очевидцем к-рых был поэт. Поэтические традиции Г. в 12 в. продолжали поэты Абул-Ула Ганджеви, Фелеки Ширвани и др.

ГАТРА́С — город на севере Индии, в зап. части Соединённых Провинций. 47 тыс. жит. (1941), гл. обр. хинди; по религиозному признаку преобладают индусы, мусульман ок. 5 тыс. Узел железных дорог. Промышленность хлопкоочистительная, хлопчатобумажная, пищевая. Крупный центр по торговле пшеницей.

ГА́ТТАЛА, Мартин (1821—1903) — словацкий языковед. Сыграл большую роль в нормализации литературного словацкого языка на среднесловацкой диалектной основе; считается одним из его создателей. Занимался также вопросами чешского литературного языка. Автор первой обстоятельной «Грамматики словацкого языка» (1864), вышедшей в нескольких изданиях.

Соч. Г.: Hattala M., Krátká mluvnica slovenská, Prešpor, 1852; Mluvnica jazyka slovenského, Pešt, 1864; August Schleicher und die slavischen Consonantengruppen, Prag, 1869; Brus jazyka českého, Praha, 1877; Srovnávaci mluvnice jazyka českého a slovenského, Praha, 1857.

ГАТТЕРА́С — мыс на атлантическом побережье Сев. Америки (35°15′ с. ш. и 75°32′ з. д.). Представляет собой выступ песчаного островка — часть разорванной косы, окаймляющей залив Памлико. В районе мыса Г. частые туманы и штормы.

ГАТТЕ́РИЯ, туатара, сфенодон (Sphenodon punctatus), — единственный живущий ныне представитель подкласса клювоголовых пресмыкающихся (Rhynchocephalia). По своему строению клювоголовые мало отличаются от своих предков — эозухий (Eosuchia), существовавших в пермский период. Этот замечательный случай сохранения признаков примитивной организации на протяжении миллионов поколений послужил поводом называть Г. — современного представителя клювоголовых — «живым ископаемым». Главнейшими чертами клювоголовых являются: двояковогнутые позвонки, наличие двух височных впадин и двух костных височных дуг черепа, примитивное строение твёрдого нёба, неподвижное причленение квадратной кости, хорошо развитый теменной глаз. Древнейшие представители подкласса известны с триасового периода. От эозухий они отличались зубами, приросшими к краям челюстей, а не сидящими в ячейках, и небольшим крючковатым клювом на верхней челюсти (отсюда название — клювоголовые); у Г. клюв выражен слабо. Подкласс клювоголовых имел наибольший расцвет в триасе, но и тогда, вероятно, не был обилен видами, а к середине юры стал малочисленен.



Г. внешностью похожа на большую неуклюжую ящерицу. Самые крупные самцы достигают 75 *см* длины. Голова б. или м. четырёхгранная, ноги сильные с пятью короткими пальцами, хвост трёхгранный, равный половине общей длины тела. От затылка вдоль туловища и хвоста возвышается гребень из увеличенных чешуй. Кожа по бокам туловища и на шее в неправильных складках, покрытых более крупными чешуйками. Остальные чешуи верхней стороны тела мелкие, зернистые. Брюшная сторона защищена четырёхугольными щитками. Окраска тусклая, оливково-зелёная; бока и ноги испещрены мелкими белыми и более крупными жёлтыми крапинами. Барабанной перепонки и барабанной полости нет. Глаза большие, зрачок вертикальный. У самцов, в отличие от других пресмыкающихся, нет копулятивного органа.

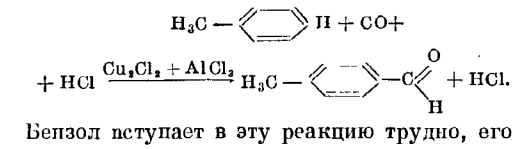
Г. обитала на главных о-вах Новой Зеландии, впоследствии была там уничтожена. В настоящее время Г. сохранилась в небольшом количестве лишь на скалистых островках в заливе Пленти (Северный

о-в). Здесь, на крутых склонах и в ущельях, поросших кустарниками, Г. живёт в норах длиной до 1 *м*, заканчивающихся расширением, выстланным травой и листьями. Часто бок о бок с ней, в тех же норах, гнездятся мелкие виды буревестников. Днём Г. редко появляется из норы, но с наступлением сумерек выходит на поиски пищи. Движения её медленны и неуклюжи. Питается Г. насекомыми, дождевыми червями и другими мелкими беспозвоночными. В ноябре — декабре самка откладывает 8—12 яиц, покрытых плотной скорлупой, и зарывает их в норку. Молодые выводятся через 6 месяцев. В настоящее время Г. охраняется. Известны случаи, когда в условиях содержания в неволе Г. жили до 28 лет.

ГА́ТТЕРМАН, Людвиг (1860—1920) — немецкий химик-органик. С 1900 — профессор Фрейбургского университета. В 1888 получил чистый хлористый азот. В 1890 показал, что полученные им параазоксианизол и пара-азоксифенетол обладают свойствами *жидких кристаллов* (см.). Синтезировал ароматич. альдегиды и оксиальдегиды действием HCl и HCN на феноляы в присутствии хлористого алюминия. Предложил способ синтеза ароматич. альдегидов действием окиси углерода на гомологи бензола в присутствии смеси хлористой меди и хлористого алюминия (см. *Гаттермана-Коха реакция*). Г. заменил соли одновалентной меди мелкораздробленной медью в *Зандмейера реакции* (см.), чем сделал её более удобной. Г. осуществил синтез ароматических сульфиновых кислот. Он открыл перегруппировку фенилгидроксиламина в параминофенол при действии кислот (последняя реакция используется в синтезе фотографических проявителей). Широкое распространение получило учебное руководство Г. для практических занятий в лаборатории органической химии (первое издание — 1894).

Соч. Г.: Gattermann L., Synthese aromatischer Oxyaldehyde, «Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft», B., 1898, Bd 2, стр. 1765—69 (совм. с W. Berchelmann); Synthese aromatischer Aldehyde, «Annalen der Chemie», Lpz., 1906, Bd 347, стр. 347—86, 1907, Bd 357, стр. 313—83, 1912, Bd 393, стр. 215—33; в рус. пер. — Практические работы по органической химии, 5 изд., М.—Л., 1948 (совм. с Г. Виландом).

ГА́ТТЕРМАНА-КО́ХА РЕА́КЦИЯ — способ получения ароматич. альдегидов действием газообразной смеси окиси углерода и хлористого водорода на ароматич. углеводороды. Г.-К. р. открыта в 1897. Катализатором её является смесь Cu_2Cl_2 с $AlCl_3$. Под влиянием Cu_2Cl_2 окись углерода и хлористый водород образуют в качестве промежуточного продукта нестойкий хлорангидрид муравьиной кислоты — (формилхлорид) $H-C\overset{O}{\underset{Cl}{<}}$, взаимодействующий с ароматич. углеводородом под влиянием $AlCl_3$ (см. *Фриделя-Крафтса реакция*) с образованием альдегида:



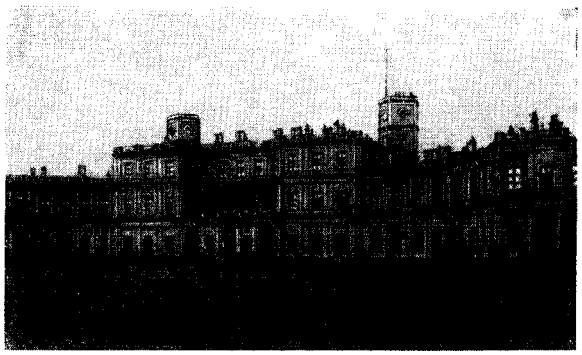
Бензол вступает в эту реакцию трудно, его гомологи — легче, хотя и с ними выход альдегидов невысок.

Лит.: Физер Л. и Физер М., Органическая химия, пер. с англ., М., 1949.

ГА́ТТОК (Mixocebus) — род обезьян подсемейства собственно лемуров. Представители рода Г. характеризуются удлинённой мордочкой, довольно длинным хвостом и редуцированными верхними резцами. Окраска меха — серовато-бурая. Обитают в лесах Мадагаскара и ведут ночной образ жизни. Наиболее известен и, повидимому, является единственным видом этого рода Г. с о б а к о г о л о в ы й (Mixocebus canicephalus).

ГА́ТЦФЕЛЬДТ, Пауль, граф (1831—1901) — германский дипломат, представитель интересов юнкерства и крупнейших промышленных и финансовых монополистов. В 1881—85—статс-секретарь по иностранным делам. В 1885—1901 Г. — посол в Лондоне. В обстановке обострившихся империалистич. противоречий выступал сторонником сближения с Англией. В 1898—1901 начатые Англией безуспешные переговоры об англо-герм. союзе, направленном против России, Г. использовал гл. обр. в целях шантажа и вымогательства колониальных уступок.

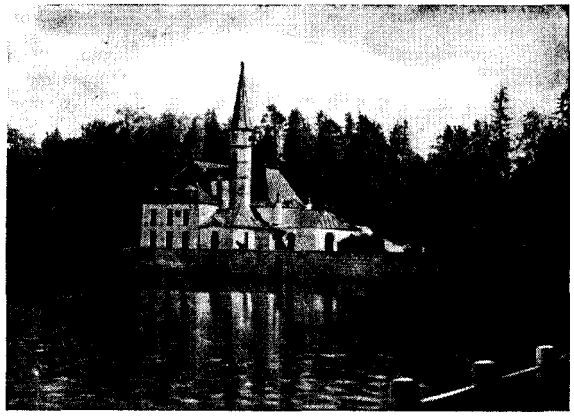
ГА́ТЧИНА — город областного подчинения, центр Гатчинского района Ленинградской области РСФСР; ж.-д. узел в 45 *км* к Ю.-З. от Ленинграда. Через Г. проходит автомобильная дорога Ленинград — Псков. В годы Советской власти город значительно вырос, созданы промышленные предприятия. Во время Великой Отечественной войны был сильно разрушен немецко-фашистскими захватчиками. В послевоенной пятилетке восстановлены и построены завод им. Рошаля, изготовляющий литьё для бумагоделательных машин, моторемонтный, литейно-механический заводы и другие предприятия. С 1944 по 1949 построены жилые здания площадью больше 60 тыс. *м*². Имеются педагогич. училище, школы, Дом культуры, Дом пионера и школьника, кинотеатр и др. культурные учреждения.



Вид центральной части дворца в Гатчине.

Первоначально Г. — мыза, принадлежавшая в нач. 18 в. сестре Петра I Наталье Алексеевне, в 1764 перешла в собственность Г. Г. Орлова, а после его смерти была куплена Екатериной II и подарена в 1783 наследнику Павлу I. В 1796 Павел переименовал свою резиденцию в город. Достопримечательностью Г. является ансамбль дворцовой усадьбы. Его основное ядро составляют дворец и парки. Дворец в Г. был сооружён (1766—1781) А. Ринальди (центральный корпус) и расширен в 1790-х гг. В. Ф. Бренна, надстроившим два боковых корпуса—Кухонный и Конюшенный (Арсенальный). В 1845—51 дворец и его служебные корпуса были перестроены Р. И. Кузьминым. Дворец в Г. — один из шедевров раннего русского *классицизма* (см.). Своеобразное по композиции здание дворца отличается строгостью и простотой наружного оформления. Его фасады облицованы местным известняком, из к-рого сооружены павильоны, мосты и террасы в парках. Внутренняя отделка дворца выполнялась по проектам Ринальди и Бренна лучшими русскими мастерами-декораторами (1760-е —

1790-е гг.), создавшими знаменитые гатчинские паркеты, живописные плафоны, лепные украшения. Во дворце хранились художественная мебель, фарфор, бронза, гобелены, старинное оружие, а также коллекции картин и скульптуры. Гатчинские парки (Дворцовый, Приоратский, «Зверинец») обширны по территории (617 *га*), живописны по планировке,



«Приорат» в Гатчинском парке.

богаты разнообразной растительностью, озёрами, мостами, павильонами, террасами, скульптурой. Они относятся к лучшим образцам русского паркового искусства. Среди парковых сооружений наибольший художественный интерес представляют мосты, павильон Орла, павильон Венеры на «острове Любви», Берёзовые и Адмиралтейские ворота, Ферма, Оранжерея, построенные Бренна, и др. Особое место среди парковых построек Г. занимают «Приорат» (1797—1798) — землебитное сооружение арх. Н. А. Львова — и «Птичник», построенный А. Д. Захаровым. После Великой Октябрьской социалистической революции дворец в Г. был превращён в историко-художественный музей и до 1941 сохранял своё убранство. В годы Великой Отечественной войны Гатчинский дворец был варварски разграблен немецко-фашистскими захватчиками и сильно пострадал от пожара. Однако лучшие образцы дворцового убранства были спасены путём эвакуации.

Лит.: Столетие города Гатчины. 1796 11/XI 1896 г., сост. под ред. С. Рождественского, т. 1—2, Гатчина, 1896; Макаров В. К., Гатчинский парк, П., 1921; Памятники искусства, разрушенные немецкими захватчиками в СССР. Сб. статей, под ред. акад. И. Грабаря, М.—Л., 1948 (см. ст. В. И. Яковлева «Ансамбль Гатчинского дворца»); Макаров В., Гатчина, М.—Л., 1927; Гатчина при Павле Петровиче, цесаревиче и императоре, «Старые годы», 1914, июль — сентябрь; Гримм Г. Г., Работы Ринальди по внутренней отделке Гатчинского дворца, в кн.: Труды Всероссийской Академии художеств, Л.—М., 1947.

ГАТЫ Западные и Восточные — возвышенности, простирающиеся вдоль зап. и вост. окраин плато Декан (в Индии). Зап. Г. круто обрываются уступами к узкой приморской полосе (Малабарский и Конканский берега) и постепенно понижаются внутрь страны; на отдельных участках превышают 2 000 *м*; прорезаны реками, текущими в узких ущельях. Вост. Г. состоят из отдельных массивов, б. ч. не превышающих 1500 *м* и разделённых широкими долинами. К юж. концу Зап. Г. примыкают горы Нилгири (до 2 670 *м* выс.), соединяющие их с Вост. Г. Находясь на пути влажного юго-зап. муссона, Зап. Г. получают более 2500 *мм* атмосферных осадков в год, тогда как бóльшая часть Декаиа получает их в количестве 500—1000 *мм*; зап. склон их покрыт вечнозелёным тропическим лесом, на остальной территории широко распространены листопадные тиковые леса. В Вост. Г. осадков выпадает значительно меньше.

ГАУ, Владимир Иванович (1816—95) — русский живописец-акварелист и миниатюрист. Обучался у К. Ф. Кюгельхена в Ревеле, в 1832—36—в Академии художеств в Петербурге у А. И. Зауервейда. С 1849 — академик портретной живописи. Г. принадлежат многочисленные групповые и одиночные портреты представителей придворных, аристократических и военных кругов России; он выполнил также портреты Ф. П. Литке, Н. А. Дуровой и др. Портреты Г. отличаются большим технич. мастерством, но лишены глубоких индивидуальных характеристик и несколько холодны по колориту.

Лит.: Сборник материалов для истории С.-Петербургской Академии художеств за сто лет ее существования, изд. под ред. П. Н. Петрова, ч. 2—3, СПБ, 1865—66; В. И. Гау. [Некролог], «Нива», 1895, № 15.

ГАУБИЦА — тип артиллерийского орудия, предназначенный для стрельбы под большим углом возвышения (до 63°). (См. *Артиллерия, Орудие артиллерийское).* Первоначальное назначение Г. — стрельба для разрушения мощных оборонительных сооружений — требовало увеличения веса снаряда, повышения калибра Г. и вызывало утяжеление всей системы. В погоне за увеличением калибра перед первой мировой войной 1914—18 заводом Шнейдера по заказу французского командования была изготовлена сверхмощная 520-*мм* Г. со снарядом в 1400 *кг* и общим весом в 263 *т*, к-рая из-за чрезмерно большого давления газов не могла стрелять, а тяжести её не выдерживали даже железнодорожные мосты. Опыт русско-японской войны 1904—05 показал, что пушки, ввиду настильности их траектории, не годятся для разрушения полевых укреплений и поражения вражеских войск, укрытых за складками местности и в окопах. Возникла необходимость иметь на вооружении армий полевую гаубичную артиллерию.

К началу первой мировой войны 1914—18 воюющие государства имели гаубичную артиллерию в количестве (в процентах ко всему числу своей артиллерии): Россия — 11%, Германия — 21%, Австро-Венгрия — 33%, Франция не имела Г. совсем. Война показала большое значение полевых Г., и к концу её количество Г. в армиях всех стран, в том числе и Франции, достигало 40—50% всей артиллерии.

Огромное значение гаубичной артиллерии подтвердил опыт Великой Отечественной войны Советского Союза. Мощная и многочисленная гаубичная артиллерия Советской Армии сыграла большую роль в разгроме немецко-фашистской армии.

ГАУДА — город в Нидерландах, в провинции Юж. Голландия, у скрещения ж.-д. линий Роттердам — Амстердам и Гаага — Утрехт и у слияния канализованной р. Эйсел с р. Гауве. 38 тыс. жит. (1950). Центр сельскохозяйственного района. Сыроварение, производство мыла, свеч, керамич. изделий; обработка кож.

«ГАУДЕА́МУС» (лат. gaudeamus — будем радоваться) — жизнерадостная студенческая песня на латинском языке, составленная в средние века в противовес аскетизму, насаждавшемуся церковью. Была популярна и в последующие века среди студентов университетов различных стран, в том числе и в дореволюционной России. Начиналась словами: «Будем радоваться, пока мы юны!»; восхваляла жизнь с её радостями, молодость и науку.

ГАУДСМИТ, Самюэл (р. 1902) — физик-теоретик. Родился в Голландии, в 1927 переехал в США. В 1947 избран членом Американской академии наук.

В 1925 Г. совместно с голландским физиком Г. Уленбеком пришёл к представлению о вращающемся электроне, обладающем магнитным моментом (см. *Спин*), что позволило объяснить т. н. тонкую и сверхтонкую структуру спектральных линий химич. элементов. Г. — поборник империалистич. политики США. С 1941 по 1944 работал по заданию военного ведомства США в Массачусетском технологическом ин-те, а с 1944 по 1946 возглавлял особую группу, т. н. «Олсос мишен» («Alsos Mission»). Под этим условным именем скрывалась созданная американской военщиной бригада американских учёных, имевшая секретное задание — вывозить всё ценное из немецких научных ин-тов и лабораторий, разыскивать и интернировать германских учёных, работавших в области внутриатомной энергии.

Соч. Г.: Gaudsmit S., The structure of line spectra, N. Y., 1930 (совм. с L. Pauling); Atomic energy states as derived from the analysis of line spectra, N. Y., 1932 (совм. с R. F. Bacher).

ГА́УЗЕ, Георгий Францевич (р. 1910) — советский микробиолог, директор лаборатории антибиотиков Академии медицинских наук СССР. В 1931 окончил биологич. факультет Московского ун-та. Первые научные работы, развивающие идеи акад. В. И. *Вернадского* (см.), Г. вёл по изучению оптич. активности живых систем, к-рая в настоящее время представляет интерес в связи с объяснением действия антибиотиков. В 1942 совместно с М. Г. Бражниковой Г. открыл советский *грамицидин* (см.), принятый в промышленное производство; за эту работу Г. и Бражникова в 1946 получили Сталинскую премию.

Соч. Г.: Советский грамицидин и новые антибиотики, в кн.: Антибиотики. М., 1947; Грамицидин и пенициллии, в кн.: Достижения советской медицины в годы Отечественной войны. Сб. 1, М., 1943 (совм. с М. Г. Бражниковой); Асимметрия протоплазмы, М.—Л., 1940; Лекарственные вещества микробов, М.—Л., 1946; Лекции по антибиотикам, М., 1949.

ГА́УЗЕНШТЕЙН, Вильгельм (р. 1882) — немецкий буржуазный искусствовед. В последовательно формалистических взглядах Г. на историю искусства значительное место занимало механистическое и вульгарное социологизирование, сменившееся потом католическим мистицизмом. Развивая принципы немецкого формалистического искусствознания (Г. Вёльфлин и др.), Г. выдвигает теорию «социологии художественной формы», к-рую он резко отделяет от содержания художественного произведения. В своих работах Г. выступает с проповедью идей о гибели реального мира и восхвалением западноевропейского и американского формалистич. искусства (в частности немецкого *экспрессионизма*, см.). После прихода к власти фашистов Г. остался работать в Германии; с 1950 — крупный чиновник марионеточного западногерманского боннского правительства.

ГА́УК, Александр Васильевич (р. 1893) — советский дирижёр. Заслуженный деятель искусств РСФСР. Окончил в 1917 Петроградскую консерваторию. С 1920—дирижёр (позже главный дирижёр) балета Академич. театра оперы и балета (б. Мариинского, ныне им. С. М. Кирова) в Ленинграде. С 1927 — профессор Ленинградской консерватории (среди его учеников: Е. А. Мравинский, А. Ш. Мелик-Пашаев и др.). С 1930—художественный руководитель и главный дирижёр Ленинградской филармонии. С 1934 работает в Москве (симфонич. оркестр Всесоюзного радиокомитета, Гос. симфонич. оркестр СССР и др.). С 1948 — профессор Московской консерватории. Под управлением Г. были впервые исполнены многие симфонич. произведения советских композиторов.

ГА́УКИНС (правильнее Хокинс), Джон (1532—1595)—английский адмирал и пират. Положил начало англ. торговле неграми. Его морские разбои и грабительские набеги пользовались полной поддержкой правительства англ. королевы Елизаветы. Участвовал в сражении с испанской «Непобедимой армадой» (1588). Деятельность Г. — один из наиболее кровавых эпизодов эпохи т. н. первоначального накопления капитала.

ГАУ́ЛЛИ, Джованни Баттиста, прозванный Бачиччо (1639—1709) — итальянский художник, типичный представитель декоративной и портретной живописи итальянского *барокко* (см.). Родился в Генуе, жил гл. обр. в Риме. Будучи связан с церковной знатью, Г. много работал над росписями церквей (св. Агнессы, ок. 1665, церкви иезуитов — Джезу, 1669—83, церкви Апостолов, ок. 1695, и др.). Излюбленным мотивом его парадных, посвящённых прославлению католич. церкви, росписей было изображение пышной архитектуры и неба с парящими в нём фигурами святых. Г. использовал в них сложные перспективные построения, резкие светотеневые и красочные эффекты. В отличие от виртуозных, но поверхностно декоративных росписей, портретные работы Г. примечательны своей жизненностью и остротой характеристик. Таковы портреты его друга Л. Бернини и др.

Лит.: Voss H., Die Malerei des Barock in Rom, B., [1924] (стр. 316—27, 583—87).

ГАУМА́ТА — глава восстания мидян (ок. 522 до н. э.), направленного против господства в Мидии древнеперсидской династии Ахеменидов. *Бехистунская надпись* (см.) называет Г. мидийским магом. Подавив сопротивление приверженцев династии Ахеменидов, Г. стал царём Мидии. В течение своего недолгого правления он провёл меры, направленные на улучшение положения народа с целью мобилизации его на борьбу против Ахеменидов. Однако Дарий I разбил вооружённые силы восставших. Г. был убит. Вопрос о социальном содержании восстания Г. вызвал дискуссию учёных. Основные источники (Бехистунская надпись, Геродот) дают основание утверждать, что восстание Г. было народным движением, направленным против государства Ахеменидов и персидской знати.

Лит.: Тураев Б. А., История Древнего Востока, т. 2, 3 изд., Л., 1936; Струве В. В., История Древнего Востока, 2 изд., М., 1941.

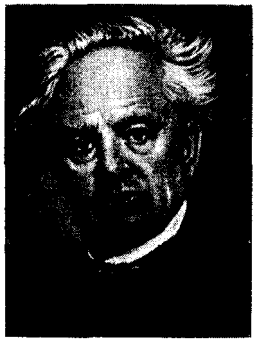
ГАУПТВА́ХТА — специально оборудованное помещение для содержания под арестом военнослужащих. Имеются во всех армиях. В СССР Г. бывают гарнизонные (общелагерные) или войсковые. На кораблях рядовой и старшинский состав отбывает арест в карцерах или на Г. В зависимости от вида ареста (простой или строгий) наказанные содержатся на Г. в общих или одиночных камерах. Распорядок дня на гарнизонной Г. устанавливается комендантом гарнизона, а на войсковой — командиром части. Отбывающие арест офицеры помещаются отдельно от солдат и сержантов. До 1884 в старой русской армии Г. называлось караульное помещение со специальной платформой для вызова караула; позднее при этом помещении устраивались камеры для арестованных.

ГА́УПТМАН, Гергарт (1862—1946) — немецкий драматург, крупнейший представитель немецкого натурализма. Родился в Силезии в семье зажиточного крестьянина. Предки его были ткачами. Учился в художественной школе в Бреслау; в Иенском ун-те слушал лекции Э. Геккеля. В 80-х гг. 19 в. жил в Берлине, где сблизился с представителями складывающегося натуралистич. литературного

течения, организовавшими театр «Свободная сцена»; изучал социалистические теории.

Деятельность Г. относится к империалистич. периоду развития Германии. Это определило содержание и характер противоречий его творчества, связанного с разложением буржуазно-реалистич. традиций в немецкой литературе и появлением в ней натурализма.

В первых драмах Г., относящихся к 90-м гг. 19 в., отразилось недовольство широких народных масс, разоряемых и угнетаемых крупным капиталом; это придало творчеству писателя социальную остроту и актуальность. Постановка его пьесы «Ткачи» (1892, рус. пер. 1902), в к-рой впервые в немецкой литературе затрагивалась тема пролетарского восстания, превратилась в политич. событие. Г. показал в этой драме не только звериный облик капиталиста-эксплуататора, но и создал образы восставших рабочих. В драме «Перед восходом солнца» (1889, рус. пер. 1904) Г. изобразил моральное вырождение буржуазии, в «Празднике примирения» (1890, рус. пер. 1898) — ложь буржуазной семьи, противоречия к-рой Г. пытался, однако, примирить в христианском духе. В комедии «Бобровая шуба» (1893, рус. пер. 1898) воспроизведена тупость прусских чиновников. Безрадостный быт социальных низов буржуазного общества Г. изобразил в драмах «Возчик Геншель» (1898, рус. пер. 1898) и «Роза Бернд» (1903, рус. пер. 1903). Однако уже пьесы этого периода свидетельствовали о том, что Г. интересовался прежде всего жизнью мелкобуржуазного «одинокого человека» («Одинокие», 1891, рус. пер. 1899, «Михаил Крамер», 1900, рус. пер. 1901, и др.) и что он не связывал решение его судьбы с революционным преобразованием общества. В драме «Флориан Гейер» (1896, рус. пер. 1903) из истории крестьянской войны 16 в. Г. уделил главное внимание проблеме совести героя, показав этим свою неспособность раскрыть историч. правоту восставшего народа, трагедию его поражения. Писатель-натуралист, Г. был не в состоянии правдиво раскрыть реальное общественное содержание изображённых им драматич. конфликтов. Даже в драмах первого периода общественные силы выступают у него то в мистич. форме биологич. наследственности, то в виде роковой судьбы, то как внутренняя психологич. особенность индивидуума. Такая трактовка общественных противоречий империалистич. Германии, далёкая от познания реальных возможностей и сил, способных преобразовать антагонистич. общество, означала капитуляцию художника перед буржуазной действительностью. Это определило путь всё большего отступления Г. от реализма; драмы Г. — «Ганнеле» (1894, рус. пер. 1894), «Потонувший колокол» (1896, рус. пер 1897), «Пиппа пляшет» (1906, рус. пер. 1908) и другие, в к-рых использованы сказочные мотивы, свидетельствуют о переходе Г. к символизму. Глубоко противоречив был и политический путь Г. Выступив в 1913 за мир, против войны, он во время первой мировой войны примкнул к немецким националистам и в открытом письме к Р. Роллану оправдывал империализм. Ни Великая Октябрьская социалистическая революция, ни революционные события в Германии не нашли полноценного художественного отклика в творчестве Г.



В произведениях периода Веймарской республики идеи равенства и социализма подвергнуты им критике в духе косных индивидуалистич. предрассудков (роман «Тайна острова дам», 1924, рус. пер. 1925). Г. начинают привлекать ницшеанские идеи антинародной «сильной личности» (драмы на сюжеты из индейской жизни — «Белый спаситель», 1920, «Индиподи», 1920). После захвата Гитлером власти Г. остался в Германии, продолжал состоять членом академии искусств, ставшей фашистской. Произведения, написанные им в это время, свидетельствуют о полном оскудении творчества писателя, об его отходе от коренных вопросов общественной жизни (пьесы «Гамлет в Виттенберге», 1935, «Ифигения в Дельфах», 1941, роман «В суете», 1936, и др.). Лишь одна пьеса «Перед заходом солнца» (1932), поставленная на советской сцене в 1941, показывает, что Г. почувствовал в фашизме врага культуры. В результате разгрома гитлеровской Германии Г. начал сближаться с прогрессивными кругами, и в 1945, как автор «Ткачей», был избран почётным президентом культурной организации прогрессивной интеллигенции *Культурбунд* (см.). Противоречивый творческий путь крупного писателя Германии — яркий пример того, что без связи с народной жизнью, идеями демократии и социализма невозможно создание большого искусства, неизбежна художественная деградация.

Соч. Г.: Hauptmann Gerhart, Das gesammelte Werk, Bd 1—17, B., 1943; в рус. пер. — Полное собрание сочинений, т. 1—14, М., 1910—12.

Лит.: Луначарский А. В., История западноевропейской литературы в её важнейших моментах, т. 2, 2 изд., М., 1930; Меринг Ф., Гауптман, в кн.: Мировая литература и пролетариат, М., 1924.

ГАУР (Bibos frontalis gaurus) — парнокопытное животное, относящееся к роду лобастых быков (Bibos). Размеры очень крупные: длина тела взрослого самца около 3 *м*, высота в холке до 1,85 *м*. Телосложение тяжёлое и грубое. Туловище с широкой грудью, короткой шеей и высокой холкой. Голова с очень широким лбом. Короткие волосы густо покрывают тело. Окраска



спины и боков коричневато-чёрная, переходящая на брюхе в желтовато-бурую; ноги грязновато-белые. Рога очень массивные (длина их по прямой линии достигает 83 *см*), уплощённые у основания и быстро суживающиеся к концам. Распространён Г. в Индии, Бирме и на Малакском п-ове. Стадное полигамное животное. Живёт небольшими стадами (по 5—12, редко 30—40 голов) в обширных горных лесах, преимущественно на вы-

соте 600—1700 *м* над ур. моря. Образ жизни ночной. Питается травянистой растительностью, листьями и побегами деревьев и кустарников. Продолжительность беременности самок 8—9 мес. С июля по октябрь самки рождают по одному телёнку, имеющему рыжевато-бурую окраску. В результате истребления человеком численность Г. резко сократилась. Охотятся на Г. ради шкуры, мяса, отличающегося высокими вкусовыми качествами. Г. одомашнен. Домашняя форма Г. — *гаял* (см.).

ГАУРДА́К — посёлок городского типа в Чаршангинском районе Чарджоуской области Туркменской ССР. Расположен в 73 *км* к С.-В. от ж.-д. станции Мукры. Возник в годы сталинских пятилеток в связи с разработкой серных месторождений. Имеются семилетняя школа и библиотека-читальня.

ГАУРИЗА́НКАР — горная вершина Непальских Гималаев высотой в 7150 *м*. Из-за трудности доступа к этой части Гималаев её заснеженную шатрообразную вершину до 1913 ошибочно отождествляли с Эверестом, лежащим в 60 *км* восточнее.

ГАУ́СА (х а у с а) — народ, составляющий основное население Сев. Нигерии (англ. колония) и соседней области Франц. Зап. Судана. Общая численность 10 млн. чел. (1949). См. *Хауса*.

ГА́УСС — единица измерения *магнитной индукции* (см.) в абсолютной электромагнитной системе единиц CGS. Обозначается *гс*. Г. — такая магнитная индукция, при к-рой магнитный поток сквозь поверхность в 1 $см^2$, расположенную в равномерном магнитном поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, равен одному *максвеллу* (см.). Прежде (до 1930) Г. называли также и единицу напряжённости магнитного поля в абсолютной электромагнитной системе единиц.

ГА́УСС, Карл Фридрих (1777—1855) — крупнейший немецкий математик, внёсший фундаментальный вклад также в астрономию и геодезию. Г. родился в Брауншвейге в семье бедного водопроводчика. С 1795 по 1798 учился в Гёттингенском ун-те. Уже к концу пребывания в ун-те Г. подготовил фундаментальное сочинение «Арифметические исследования» (см. ниже). Право на приват-доцентуру Г. получил в небольшом ун-те в Хельмштедте за работу, содержавшую первое доказательство существования корня целой функции и её разложимости на линейные и двучленные множители. Опубликование «Арифметических исследований» и последовавшие затем вычисления орбиты малой планеты Цереры быстро создали Г. большую известность. В 1799 он получил доцентуру в Брауншвейге, в 1807 — кафедру математики и астрономии в Гёттингенском ун-те, с к-рой была также связана должность директора Гёттингенской астрономич. обсерватории. На этом посту Г. оставался до конца жизни и только по настойчивому приглашению А. Гумбольдта один раз выезжал в Берлин на съезд естествоиспытателей. Г. жил в бурную эпоху. Его юность совпадает по времени с буржуазной французской революцией, он пережил нашествие Наполеона на Германию. Революция 1848 застала Г. на склоне лет. Г. оставался в стороне от общественных и политических событий, и только изредка, в письмах к друзьям, у него проскальзывают осторожные жалобы на «тяжёлые времена».

Положительными сторонами творчества Г. являются, во-первых, глубокая, органическая связь в его исследованиях между теоретич. и прикладной математикой и, во-вторых, необычайно широкий охват его творчества. Работы Г. оказали большое влияние на всё дальнейшее развитие высшей алгебры, теории чисел, дифференциальной геометрии, теории притяжения, классической теории электричества и магнетизма, геодезии, целых отраслей теоретич. астрономии. Во многих областях математики Г. сильно содействовал повышению требований к логич. отчётливости доказательств. Он, однако, остался в стороне от работ по строгому обоснованию анализа, к-рые проводил в его время



К. Ф. Гаусс. С портрета работы худ. А. Енсена.

О. *Коши* (см.). Будучи во многих отношениях начинателем нового периода развития математики со свойственной 19—20 вв. широкой постановкой общих теоретических задач, Г. в то же время сохранял отсталые взгляды многих математиков предыдущих веков, гордившихся по преимуществу решением отдельных трудных задач и скрывавших методы их получения.

«Арифметические исследования» (1801) — первое крупное сочинение Г. Оно содержит вопросы теории чисел и высшей алгебры, постановка и разработка к-рых во многом предопределили дальнейшее развитие этих дисциплин. Г. даёт здесь обстоятельную теорию *квадратичных вычетов* (см.), первое доказательство квадратичного закона взаимности одной из центральных теорем теории чисел. Над отысканием общего (не квадратичного) закона взаимности работали крупнейшие немецкие математики: К. Якоби, Э. Куммер, Д. Гильберт, Е. Артин и др. Наиболее законченная его форма была найдена в 1949 советским математиком И. Р. Шафаревичем. Г. даёт также новое подробное изложение арифметич. теории квадратичных форм, до того построенной Ж. Лагранжем, в частности тщательную разработку теории композиции классов таких форм. Конец книги

содержит замечательную теорию уравнений деления круга (т. е. уравнений $x^n=1$), к-рая во многом была прообразом теории Галуа. Помимо общих методов решения этих уравнений, Г. установил связь между ними и построением правильных многоугольников (см. *Многоугольники*). Он впервые после греческих геометров сделал значительный шаг вперёд в этом вопросе, а именно: Г. нашёл все те значения n, для к-рых правильный n-угольник можно построить циркулем и линейкой; в частности, решив уравнение $x^{17}-1=0$, он дал построение правильного 17-угольника при помощи циркуля и линейки. Г. придавал этому открытию очень большое значение и завещал выгравировать правильный 17-угольник, вписанный в круг, на своём надгробном памятнике, что и было исполнено.

От этих теоретич. изысканий Г. очень скоро перешёл к исследованиям прикладного характера. В начале 1801 итальянский астроном Д. Пиацци открыл первую из малых планет, названную Церерой. Наблюдения Цереры продолжались недолго, так как она приблизилась к Солнцу и скоро исчезла в его лучах. Выждав время, в течение к-рого Церера могла бы пройти через перигелий и вновь стать видимой, Пиацци и другие астрономы тщательно стали искать её вновь, но безрезультатно. Г. разработал метод вычисления эллиптич. (а не круговой, как это делали раньше) орбиты планеты по трём наблюдениям и установил её для Цереры, положив в основу первые наблюдения Пиацци. С помощью вычислений Г. было установлено с большой точностью местонахождение планеты, и она была в указанном месте обнаружена. Результаты исследований по вычислению планетных орбит Г. в чрезвычайно тщательной обработке опубликовал в сочинении «Теория движения небесных тел» (1809). Разработанные методы до сих пор лежат в основе вычисления планетных орбит. В 1802 друг Гаусса Ольберс открыл вторую малую планету — Палладу. По расположению своей орбиты она в значительной мере подвержена возмущениям, вызываемым большими планетами. Г. посвятил несколько лет исследованию возмущений Паллады; хотя он получил существенные результаты, в частности открыл т. н. либрацию, но довести эти вычисления до конца он оказался не в состоянии. В связи с астрономич. вычислениями, основанными на разложении интегралов соответствующих дифференциальных уравнений в бесконечные ряды, Г. занялся исследованием вопроса о сходимости бесконечных рядов (см. *Ряды*), к-рые он связал с изучением т. н. гипергеометрич. ряда («О гипергеометрическом ряде», 1812). Эти исследования, в связи с основанными уже на них работами О. Коши и Н. Абеля, привели к существенному прогрессу и в общей теории рядов. Астрономич. работы Г. заняли около 20 лет его жизни (приблизительно 1800—20), после чего Г. переходит к работам по геодезии. Это было связано с полученным Г. поручением произвести геодезич. съёмку Ганноверского королевства и составить детальную его карту для военных целей. В основе этой работы лежало измерение дуги меридиана, приблизительно идущего из Гёттингена в Альтону. Выполнение этого задания заняло у Г. следующие десять лет жизни (приблизительно 1820—30). Он не только организовал практич. сторону этого сложного предприятия, но для его осуществления фактически создал науку, к-рая носит название «высшей геодезии» и имеет своей задачей установление формы земной поверхности не в упрощённом, а в действительном её виде. Основы этой дисциплины изложены Г. в сочинении «Исследования о предметах высшей геодезии» (1842—47). Это сочинение и в настоящее время имеет большое значение для высшей геодезии. Выполнение геодезич. съёмки требовало усовершенствованной оптич. сигнализации, для к-рой Г. изобрёл специальный прибор — *гелиотроп* (см.). В тесной связи с этими практич. работами находятся два теоретич. изыскания, также получившие фундаментальное значение. Для установления значений той или иной величины (длин, координат, дуг и т. п.) в астрономии и геодезии производятся многочисленные измерения в различных местах, различными инструментами, разными наблюдателями. Результаты этих измерений имеют различную ценность, и трудность заключается в установлении наиболее вероятного значения искомой величины. Г. разработал в 1821—23 для этих вычислений т. н. способ наименьших квадратов (см. *Наименьших квадратов способ*), к-рый до настоящего времени служит основой уравнительных вычислений. Изучение формы земной поверхности потребовало углублённого общего геометрич. метода для исследования поверхностей. Выдвинутые Г. в этой области идеи получили выражение в сочинении «Общие изыскания о кривых поверхностях» (1828). Руководящая мысль этого сочинения заключается в том, что при изучении поверхности как бесконечно тонкой гибкой плёнки основное значение имеет не уравнение поверхности в декартовых координатах, а дифференциальная квадратичная форма, через к-рую выражается квадрат элемента длины и инвариантами к-рой являются все собственные свойства поверхности — прежде всего её кривизна в каждой точке. Другими словами, Г. предложил рассматривать те свойства поверхности (т. н. внутренние), к-рые были бы доступны двухмерному «существу», живущему в этой поверхности, и, следовательно, не зависят от изгибаний поверхности не изменяющих длин линии на ней. Созданная, таким образом, внутренняя геометрия поверхностей послужила образцом для создания n-мерной *римановой геометрии* (см.). Теория поверхностей Г. содержит замечательную новую теорему о том, что т. н. гауссова кривизна (произведение кривизн главных нормальных сечений) не изменяется при изгибаниях поверхности, т. е. характеризует внутреннее её свойство.

1830—40 Гаусс посвятил теоретич. физике. Относящиеся сюда исследования являются в значительной мере результатом тесного общения и совместной научной работы с В. *Вебером* (см.), к-рый, по инициативе Г., был в 1831 приглашён на кафедру физики в Гёттингенский ун-т. Вместе с Вебером Г. создал абсолютную систему электромагнитных единиц и сконструировал в 1833 первый в Германии электромагнитный телеграф [через два года после устройства П. Л. *Шиллингом* (см.) первого в мире телеграфа в России]. В 1835 Г. основал магнитную обсерваторию при Гёттингенской астрономич. обсерватории; для правильного учёта результатов измерений элементов земного магнетизма он создал свою «Общую теорию земного магнетизма» (1838). Небольшое сочинение «О силах, действующих обратно-пропорционально квадрату расстояния» (1834—40) содержит основы теории потенциала. К теоретической физике примыкают также разработка Г. принципа наименьшего принуждения (1829) (см. *Гаусса принцип*) и работы по теории капиллярности (1830). К числу физич. исследований Г. относятся и его «Диоптрические исследования» (1840), в к-рых он заложил основы теории построения изображения в системах линз. Т. о., трудно указать такую отрасль теоретич.

и прикладной математики, в к-рую Г. не внёс бы существенного вклада. Очень многие исследования Г. остались неопубликованными и в виде очерков, незаконченных работ, переписки с друзьями составляют его научное наследие. Это научное наследие Г. вплоть до второй мировой войны разрабатывалось очень тщательно Гёттингенским учёным обществом, к-рое издало 11 томов сочинений Г. Наиболее интересными из этого наследия являются дневник Г. и материалы по неэвклидовой геометрии и теории эллиптич. функций. Дневник содержит 146 записей, относящихся к периоду от 30 марта 1796, когда 19-летний Г. отметил открытие построения правильного 17-угольника, по 9 июля 1814. Эти записи дают отчётливую картину творчества Г. в первой половине его научной деятельности; они очень кратки, написаны на латинском языке и излагают обычно сущность открытых теорем. Материалы, относящиеся к неэвклидовой геометрии, обнаруживают, что Г. пришёл к мысли о возможности наряду с эвклидовой геометрией геометрии неэвклидовой в 1818, но опасение, что эти идеи не будут поняты и, повидимому, недостаточное сознание их научной важности были причиной того, что Г. их не разрабатывал далее и не опубликовывал. Более того, он категорически запрещал опубликовывать их тем, кого посвящал в свои взгляды. Когда вне всякого отношения к этим попыткам Г. неэвклидова геометрия была построена и опубликована Н. И. *Лобачевским* (см.), к-рому бесспорно принадлежит приоритет её открытия, то Г. отнёсся к публикациям Лобачевского с большим вниманием, был инициатором избрания его членом-корреспондентом Гёттингенского учёного общества, но своей оценки великого открытия Лобачевского, по существу, так и не дал.

Архивы Г. содержат также обильные материалы по теории эллиптич. функций и своеобразную их теорию; однако заслуга самостоятельной разработки и публикации теории эллиптич. функций принадлежит К. *Якоби* и Н. *Абелю* (см.).

Соч. Г.: Gauss C. F., Werke, Bd 1—11 (Tl 1), Göttingen. 1908 — (изд. продолжается); Allgemeine-Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrates der Entfernung wirkenden Anziehungs-und Abstossungs-Kräfte, Lpz., 1889 (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, № 2); Vier Beweise für die Zerlegung ganzer algebraischen Funktionen in reellen Factoren ersten und zweiten Grades, Lpz., 1890 (та же серия, № 14); Anziehung homogener Ellipsoide, Lpz., 1890 (та же серия, № 19); Die Intensität der erdmagnetichen Kraft in absoluten Maasse, Lpz., 1894 (та же серия, № 53); Sechs Beweise des Fundamentaltheorems über quadraten Reste, Lpz., 1901 (та же серия, № 122); в рус. пер. — Общая теория поверхности, в сб.: Об основаниях геометрии, 2 изд., Казань, 1895; Теоретическая астрономия. (Лекции, чит. в Геттингене в 1820—1826 гг., запис. Купфером), в кн.: Крылов А. Н., Собрание трудов, т. 6, М.—Л., 1936; [Письма к академику Ф. И. Шуберту], в сб.: Научное наследство. Естественно-научная серия, под ред. акад. С. И. Вавилова [и др.], т. 1, М.—Л., 1948 (стр. 801—22).

Лит.: Савельев А., Карл Фридрих Гаусс. (Биографический очерк). «Журнал Мин-ва нар. просвещения», 1858, ч. 98, отд. 5; Клейн Ф., Лекции о развитии математики в XIX столетии, пер. с нем., ч. 1, М.—Л., 1937; Sartorius von Waltershausen W., Gauss zum Gedächtniss, Lpz., 1856; Klein F. und Brendel M., Materialien zu einer wissenschaftlichen Biographie von Gauss, H. 1—8, Lpz., 1912.

ГАУССА ПРИНЦИП (или принцип наименьшего принуждения) — положение механики, устанавливающее одно из весьма общих свойств движения материальных систем, в к-рых имеются только т. н. идеальные связи. Из Г. п. могут быть выведены общие уравнения движения таких систем. При отсутствии внешних сил материальная точка системы, имеющая в данный момент t скорость v_i, совершила бы за время Δt перемещение $v_i \Delta t$; эта же точка, будучи свободна, под действием задаваемой силы F_i получила бы за указанный промежуток времени добавочное перемещение (девиацию) $\frac{1}{2}(\Delta t)^2 \frac{F_i}{m_i}$; в действительном же движении точки, происходящем под действием силы F_i и реакции связей N_i, сообщающим точке ускорение w_i, девиация будет $\frac{1}{2}(\Delta t)^2 w_i$. Это значит, что действие связей изменяет перемещение точки на отрезок $\frac{1}{2}\left[\frac{F_i}{m_i} - w_i\right](\Delta t)^2$. Сумма произведений квадратов этих выражений на соответствующие массы, составленная по всем точкам системы, пропорциональна величине, называемой по Гауссу «принуждением системы»:

$$Z = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} m_i\left[\left(\frac{F_{ix}}{m_i} - \ddot{x}_i\right)^2 + \left(\frac{F_{iy}}{m_i} - \ddot{y}_i\right)^2 + \left(\frac{F_{iz}}{m_i} - \ddot{z}_i\right)^2\right].$$

Сравнивая с действительным движением системы другое, в к-ром точки системы занимают те же положения и имеют те же скорости, но другие (кинематически возможные) ускорения, и обозначая через Z' принуждение системы в этом, сравниваемом с действительным, движении системы, можно доказать, что $Z' > Z$, т. е., что принуждение системы имеет минимум в её действительном движении. В этом и состоит Г. п., выражающий общее свойство движения несвободной системы: взвешенное по массам точек системы квадратичное отклонение действительных ускорений точек от тех, к-рые они имели бы, будучи свободными, принимает минимальное значение. При движении по инерции материальной точки по поверхности $f(x, y, z)=0$ выражение для Z принимает вид $Z = \frac{1}{2}m(\ddot{x}^2+\ddot{y}^2+\ddot{z}^2)$ и Г. п. выражает требование движения по кривой, имеющей наименьшую кривизну. Это объясняет интерпретацию Г. п., принадлежащую Герцу, как принципа наименьшей кривизны.

Лит.: Гаусс К. Ф., [Об одном всеобщем законе механики], пер. с нем., в кн.: Лагранж Ж., Аналитическая механика, пер. с франц., т. 2, М.—Л., 1950 (стр. 411—14).

ГАУССА РАСПРЕДЕЛЕ́НИЕ — важный в теоретическом и практическом отношении закон распределения вероятностей; выражается формулой:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{(t-a)^2}{2\sigma^2}}\,dt$$

(см. *Нормальное распределение*).

ГАУССОВА КРИВИЗНА́ — то же, что *полная кривизна* (см.).

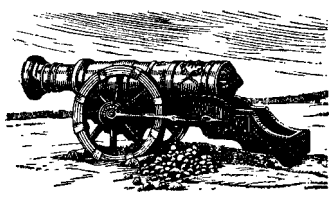
ГАУСТО́РИИ (от лат. haustor — черпающий) — одноклеточные или многоклеточные образования, служащие растениям-паразитам или отдельным органам ряда других растений (напр. зародышевым мешкам) для всасывания тех или иных веществ. Г. у паразитных покрытосеменных растений (напр. у повилики, омелы) — многоклеточные образования, представляющие б. ч. видоизменённые корни; они развиваются в том случае, если поверхность паразита соприкасается с телом хозяина, входят в него и поглощают из него питательные вещества. Г. у *зародышевых мешков* (см.) нек-рых покрытосеменных растений представляют собой выросты клеток, проникающие между клетками семяпочки, высасывающие их и усиливающие т. о. питание зародыша. Г. у грибов — выросты клеток гриба, входящие в клетки хозяина.

ГАУТАМА — имя мифического основателя буддизма, см. *Будда*.

ГА́УФ, Вильгельм (1802—27) — немецкий писатель, представитель позднего романтизма, примыкавший к т. н. «швабской школе». Происходил из мелкобуржуазной семьи, был учителем в частных домах. В пародийных романах — «Человек с луны» (2 чч., 1826) и «Мемуары сатаны» (2 чч., 1826) — осмеивал религиозное ханжество и мещанское лицемерие. В историч. романе «Лихтенштейн» (3 тт., 1826), содержащем искажённую картину крестьянской войны в Германии 16 в., сказались реакционные черты «швабской школы» романтиков, связанные с идеализацией средневековья. Лучшая часть наследия Г. — его сказки, выходившие в течение 1826—28. В них широко использованы сюжеты и образы немецкого фольклора, а также мотивы восточных сказок («История о Калифе-аисте», «История о маленьком Муке» и др.). Сказки Г., в к-рых проявилось стремление к реализму, занимают видное место в детской литературе. Г. выступал и в лирич. поэзии.

Соч. Г.: Hauff W., Sämtliche Werke, Bd 1—5, München — B., 1923; в рус. пер. — Лихтенштейн, М., 1907; Сказки, М., 1938.

ГА́УФНИЦА (гафуница) — старинное название первых русских гаубиц 16 в. Г. имели короткие гладкостенные стволы крупного калибра и стреляли каменными ядрами и каменной картечью. Самым древним сохранившимся русским образцом является медная Г., отлитая мастером Игнатием в 1542; калибр этой Г. 130 *мм*, длина ствола — 7,5 калибра. По длине ствола Г. занимали место между пищалями и можжирами.



Русская гауфница.

ГА́УЧ ФОН ФРА́НКЕНТУРН, Пауль (1851—1918)—австрийский реакционный государственный деятель. В 1885—93 и 1895—97—министр просвещения, в 1897—98, 1905—06 и 1911—министр-президент Австрии. Добивался отмены закона 1897—99 Бадени об уравнении чешского и нем. языков. Мощное движение протеста в Чехии привело к отставке Г. ф. Ф. В начале 1906 в связи с широким размахом борьбы за всеобщее избирательное право (особенно усилившейся под влиянием русской революции 1905—07) Г. ф. Ф. вынужден был внести проект избирательвой реформы (проект был принят в 1907). В сентябре 1911 правительство, возглавляемое Г. ф. Ф., организовало расстрел демонстрации рабочих, протестовавших против дороговизны. В дальнейшем Г. ф. Ф. значительной политич. роли не играл.

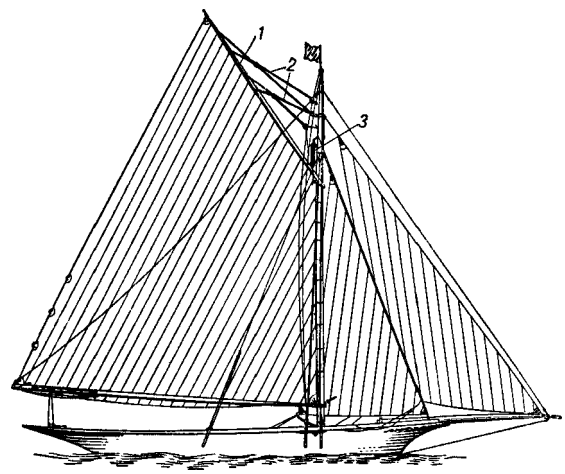
ГА́УЧО — первоначально этническая группа, создавшаяся из смешения испанцев с индейцами Аргентины. Г. вели бродячую жизнь в равнинах аргентинской пампы и Уругвая, занимаясь контрабандой, похищением и перепродажей скота. В конце 18 в., с развитием крупного землевладения и скотоводства, Г. стали наниматься пастухами на скотоводческие фермы. В начале 19 в. Г. принимали активное участие в борьбе за независимость страны от Испании и играли значительную роль в более поздних гражданских войнах и переворотах. К этому времени относится возникновение в латино-американской литературе романтического идеализированного образа Г. Большой фольклорный материал, связанный с ним, проник в литературу.

В настоящее время потомки некогда независимых Г. растворились в среде аргентинского населения, влачат жалкое существование полукрепостных пеонов. В южных районах Бразилии аналогичная группа называется «гаушо».

ГА́УЯ — река в Латвийской ССР. Длина 380 *км*, площадь бассейна 9558 *км*². Начинается из многочисленных озёр на Видземской возвышенности, огибает её с востока, севера и запада и впадает в Рижский залив. В холмистом районе Валмиера-Сигулда приобретает характер почти горной реки. Замерзает в декабре, вскрывается в марте — апреле. Несудоходна.

ГАФЕ́З (псевдоним Гаглоева Фёдора Захарьевича; р. 1913) — осетинский советский поэт. Родился в семье рабочего нефтепромыслов г. Баку. Учился в Сталинирском педагогическом институте. Начал печататься с 1934. В первом сборнике стихов и поэм «Аккорды гармонии» (1940) поэт воспевает новое, колхозное село, рисует борьбу за укрепление колхозов. В сборнике фронтовых стихов и поэм «Жизнь мила» (1948) он создал яркие образы солдат и офицеров, партизан, героических советских женщин — участников борьбы против немецко-фашистских захватчиков (стих. «В лесу», «Это было», «Сказ солдата»). В поэме «Обращение к Сталину» (1947) автор рисует зажиточную послевоенную жизнь колхозников Южной Осетии. В поэме «Аминат» (1948) Г. показал неразрывную связь фронта и тыла во время Великой Отечественной войны, самоотверженный труд советских людей, их помощь фронту.

ГА́ФЕЛЬ — часть рангоута (обмачтовки) судна, служащая для крепления верхней кромки косого паруса — триселя. Г. представляет собой брус (см. рис.), наклонно укреплённый в верхней части мачты с её задней стороны и поддерживаемый двумя снастями: дирик-фалом за нок (внешний конец) и гафель-гарделью за бейфут (коренной нижний конец). На парусных судах Г. поворачивается от правого борта до левого, в зависимости от направления ветра. На



1 — гафель; *2* — дирик-фал; *3* — гафель-гардель.

судах без парусного вооружения Г. служит для подъёма национального флага и закреплён неподвижно.

ГА́ФКИ, Георг (1850—1918) — немецкий микробиолог и эпидемиолог, ученик и сотрудник Р. *Коха* (см.), директор Ин-та заразных болезней (в Берлине). Широко известны работы Г. по этиологии брюшного тифа. Он впервые выделил чистые культуры откры-

того Эбертом возбудителя брюшного тифа — брюшнотифозной палочки — и дал подробное её описание (1883). Принимал деятельное участие в экспедиции в Индию и Египет (1883) по изучению холеры и возглавлял экспедицию по изучению чумы в Индии (1897). Г. известен также как неутомимый организатор противоэпидемич. мероприятий.

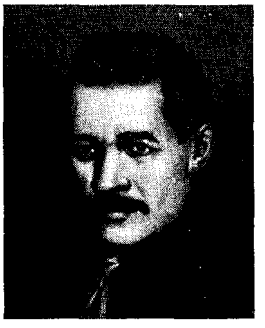
Соч. Г.: Gaffky G., Zur Ätiologie des Abdominaltyphus, «Mitteilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte», B., 1884, Bd 2; Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Pest im Jahre 1897 nach Indien entsandten Komission, там же, 1899, Bd 16 (совм. с Pfeiffer [и др.]); Massregeln zur Bekämpfung der Pest, там же, 1901, Bd 33.

ГАФНИЙ (Hafnium), Hf, — химический элемент IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Порядковый номер 72, ат. в. 178,6. Состоит из смеси 6 изотопов, имеющих массовые числа 174, 176, 177, 178, 179, 180. Открыт в 1923 рентгеноспектральным путём в соединениях циркония венгерским химиком Г. Хевеши и голландским физиком Д. Костером в Копенгагене (Копенгаген — по-лат. Hafnia; отсюда и название элемента). Существование Г. было предсказано в 1870 Д. И. Менделеевым. Свойства Г. были определены датским физиком Н. Бором на основании периодич. системы элементов Менделеева, истолкованной с точки зрения электронной теории атома. Открытие Г. явилось подтверждением периодич. закона и теории строения атома, согласно к-рым элемент с порядковым номером 72 должен быть аналогом титана и циркония, т. е. находиться в IV группе, а не в группе редкоземельных элементов, как это считалось ранее.

Г. — серебристо-белый, блестящий, очень ковкий и тягучий металл, плотность 13,31, $t°_{пл.}$ 2230°, $t°_{кип.}$ выше 3700°. Кристаллизуется в гексагональной системе. В соединениях Г. имеет главную валентность +4. Окись Г. HfO_2 относится к числу наиболее тугоплавких веществ, её $t°_{пл.}$ 2800°. Соли Г. в водных растворах образуют преимущественно ион гафнила HfO^{++}. Г. обладает несколько более основными свойствами, чем цирконий; способность Г. к комплексообразованию намного меньше, чем у циркония; эти свойства используются в технологии для отделения Г. от циркония.

Г. принадлежит к числу рассеянных элементов; его содержание в земной коре равно $3{,}2 \cdot 10^{-4}$% (по данным А. П. Виноградова, 1949). В природе Г. встречается только как спутник циркония. Сырьём для получения Г. служат лишь циркониевые концентраты или продукты и полупродукты производства циркония. Отделение Г. от циркония может производиться различными путями, из к-рых наибольшее значение имеют дробная кристаллизация двойных фторидов, а также дробное осаждение ферроцианидов и фосфатов. Чистый металл получают термич. разложением иодистого гафния HfJ_4 на раскалённой вольфрамовой нити. Благодаря хорошей тягучести, высокой температуре плавления и высокой термоэлектронной эмиссии Г. применяется главным образом для нитей накаливания в электрических лампочках и для катодов в рентгеновских трубках. Г. входит в состав некоторых тугоплавких сплавов.

ГАФУРИ, Мажит (псевдоним Гафурова Габдулмажита Нургалиевича; 1880—1934) — основоположник и классик башкирской литературы и один из крупнейших писателей татарского народа. Родился в деревне Елем-Караково Стерлитамакского уезда (ныне Гафурийский район Башкирской АССР) в семье башкирского сельского учителя. С 13 лет, оставшись круглым сиротой, скитался по аулам, прислуживал детям богачей, учившимся в медресе, батрачил у баев, работал на золотых приисках. Упорно занимался самообразованием. Писать Г. начал в 1902 на татарском языке (стих. «Ишанским шакирдам»). В 1905 Г. переехал в Казань, участвовал в студенческих демонстрациях. Сборники стихов Г. «Моя молодая жизнь» (1906) и «Любовь к нации» (1907) были конфискованы цензурой. В 1906 Г. вернулся в Уфу. С 1911 над поэтом был установлен надзор, ему был запрещён выезд из города.



Г. как писатель и общественный деятель формировался под огромным влиянием русского революционного движения и русской передовой культуры. Ненависть к царизму, к социальному и национальному гнёту, борьба за освобождение своего народа, страстный призыв к просвещению, любовь к русскому народу и его великим писателям составляют основное содержание дореволюционного творчества Г. (рассказ «Жизнь, пройденная в нищете», 1903, поэма «Сибирская железная дорога» и др.).

Протестуя против социального неравенства, Г. приветствовал надвигавшуюся революцию 1905—07. Революция обогатила идейное содержание творчества Г. В нём всё отчётливее выступали мотивы социальной борьбы (стих. «В дни свободы», «Песня радости», «Перемена» и др.). В годы реакции Г. верил в неизбежность нового подъёма революции. В этот период он выступил мастером гражданской политической поэзии (стих. «Я вышел на базар», 1907, «Богач и работник», 1908, «Нищие», 1909, «Надейся», 1909, «Бедняк», 1910, «Правда», 1911, «Я там, где стонут бедняки», 1912, «Я и мой народ», 1912, «Нам нужен мстящий пятый год!» и др.). В годы первой мировой войны Г. не поддался шовинистическому угару и выступил активным противником войны (стих. «Плач», «В один печальный день», «Судьба», «Печальный байрам», «Солдатка» и др.). В стихотворении «Кто он?» (1915) Г. призывал солдат самим добиться свободы:

«Нет! Пока ты в невольниках, твой не изменится путь.
Сам хозяином дел своих стань ты, свободу добудь!».

За стихотворение «Знать, нет тебя, Аллах!» (1915) муллы и баи предали Г. анафеме. Свержение самодержавия Г. встретил стихотворением «Утро свободы» (1917).

Г. жил интересами народа и чутко отзывался на призывы и лозунги большевистской партии. Февральская революция, подготовка Октябрьского восстания, борьба за хлеб, за мир и землю нашли отражение в стихах поэта, написанных в 1917: «Долой войну!», «В один из радостных дней», «Дракон» (в дни корниловского мятежа), «В честь свободы», «Прочь сомнения и страх!», «Красное знамя». В последнем стихотворении поэт нарисовал яркую картину борьбы народа за власть, заявляя о себе, как об активном участнике этой великой борьбы:

«Мы шагаем с ним
В наш последний бой,
Мы весь старый мир
Потрясем борьбой!».

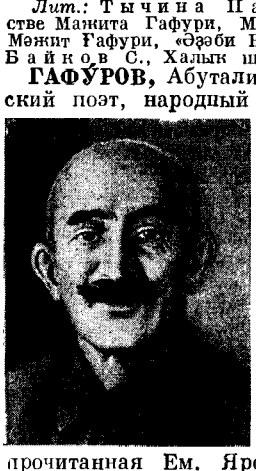
После Великой Октябрьской социалистической революции особенно широко развернулся поэтич.

талант Г. Он выступил как основатель советской башкирской художественной литературы, как пропагандист социалистического реализма. Г. призывал к укреплению оборонной мощи Родины, воспевал великие социалистические преобразования в деревне и городе, большевистскую партию, Красную Армию, дружбу народов (стих. «Всенародный праздник», 1927, «Вырванные страницы», 1923, «Думы старого батыра», 1925, «В цветнике», 1927, «Песня красных воинов», 1929, и мн. др.). Стихи Г. проникнуты ненавистью к буржуазным националистам и другим врагам народа («Ядовитые мечты», 1930, и др.). Вдохновенно и сердечно Г. писал о вождях партии и народа — В. И. Ленине («Он не умер», 1933) и И. В. Сталине («Симфония великих побед» и др.). Поэма «Рабочий» (1921), впоследствии переработанная для оперы, автобиографич. повесть «На золотых приисках поэта» (1931), «Ступени жизни» (1930) изображают былое горе, тяжёлое положение башкирского народа до революции. В повести «Опозоренные» (1927) — шедевре башкирской советской прозы — Г. рассказал о бесправном положении до революции башкирской и татарской женщины. Г. написал пьесу «Красная звезда» (1926), много басен. Он был одним из зачинателей национальной детской литературы.

Русская литература была для Г. образцом. У русских писателей он учился всю свою жизнь. Особенно дорого Г. было творчество А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, И. А. Крылова, Н. А. Некрасова, М. Горького, В. Маяковского. На развитие Г. как писателя большое воздействие оказало также богатое устное творчество башкирского и татарского народов и классическая поэзия Советского Востока. Творчество Г., в свою очередь, оказывает плодотворное влияние на многих писателей Башкирии и Татарии. Произведения Г. пользуются любовью широких кругов башкирского и татарского населения. В 1923 правительством Башкирской АССР Г. было присвоено звание народного поэта. Из его произведений на русский язык переведены: повести «Опозоренные» и «На золотых приисках поэта», поэма «Рабочий», «Избранные стихи», «Стихотворения».

Лит.: Тычина Павло, Патриотизм в творчестве Мажита Гафури, М., 1942; Кудашев А. Г., Мәжит Ғафури, «Әҙәби Башҡортостан», Өфө, 1949, № 10; Байков С., Халык шагире Мәжит Ғафури, Өфө, 1940.

ГАФУ́РОВ, Абуталиб (р. 1882) — лакский советский поэт, народный поэт Дагестана. Родился в семье бедняка-горца из аула Шуни. С 11 лет — бродячий кустарь-лудильщик. В годы гражданской войны — красный партизан, участник борьбы с контрреволюционными бандами имама Гоцинского. Музыкально одарённый, Г. приобрёл известность песнями-импровизациями. В 1934 вышел первый сборник песен и стихов Г. на лакском языке — «Новый мир». Широко известна его песня о Сталине («Реки стремятся к морю»), прочитанная Ем. Ярославским на XVIII съезде ВКП(б). Творчество Г. проникнуто чувством неразрывной связи с народом. Он изображает колхозный труд, обновлённый быт лакского народа, культурную и зажиточную жизнь горцев (стих. «Пожелание», «Горы», «Нам дело такое по нраву» и мн. др.). В период Великой Отечественной войны Г. горячо призывал к боевым подвигам сынов Дагестана (стих. «Марш героев», «Сын гор», «Разговор с конем» и др.).



Соч. Г.: Гъапуров А., Бувчусса произведениярту, Махачкъала, 1949; в рус. пер. — Родные горы, Махач-Кала, 1949.

ГАФУ́РОВ, Бободжан Гафурович (р. 1909) — партийный и государственный деятель Таджикской ССР. Член ВКП(б) с 1932. Родился в бедной семье садовника, в кишлаке Исписар б. Ленинабадского уезда. В 1927, после окончания средней школы, работал в Ходженском райкоме комсомола председателем детского бюро и завкультпропом. В 1928 окончил в Самарканде юридич. школу. В 1929—1931 работал в Сталинабаде заведующим отделом, затем заместителем редактора газеты «Красный Таджикистан». В 1931—35 учился в Москве во Всесоюзном коммунистическом ин-те журналистики. После окончания института работал заместителем, затем редактором республиканской газеты «Красный Таджикистан», в 1936—40—инструктором, затем заведующим сектором, заместителем заведующего отделом и заведующим отделом ЦК КП(б) Таджикистана. В 1941 в Институте истории Академии наук СССР в Москве защитил диссертацию на соискание степени кандидата историч. наук. В 1941—1944—секретарь ЦК КП(б) Таджикистана по пропаганде. В 1944—46 — второй секретарь, с 1946 — первый секретарь ЦК КП(б) Таджикистана. Г. — депутат Верховного Совета СССР 2-го и 3-го созывов и депутат Верховного Совета Таджикской ССР 1-го и 2-го созывов. Награждён 4 орденами Ленина.

ГА́ХА, Эмиль (1872—1945) — чехословацкий реакционный политический деятель, гитлеровский агент, предатель чехословацкого народа. До 1938—президент верховного суда Чехословакии. После мюнхенского сговора Англии, Франции и стоявших за их спиной США с гитлеровской Германией и предательской капитуляции *Бенеша* (см.) Г. был «избран» в ноябре 1938 президентом Чехословакии. 15 марта 1939 вместе с министром иностранных дел Чехословакии, другим гитлеровским агентом, Хвалковским подписал в Берлине акт о ликвидации независимости Чехословакии и открыто перешёл на службу к Гитлеру. После разгрома Советской Армией гитлеровской Германии и освобождения Советской Армией Чехословакии (май 1945) Г. был арестован и привлечён к суду как военный преступник.

ГАЦИ́ССКИЙ, Александр Серафимович (1838—1893) — видный буржуазно-либеральный деятель земского и городского самоуправления. Историк, статистик, исследователь Нижегородского края. С 1865—секретарь Нижегородского губернского статистич. комитета, с 1887 — председатель Нижегородской губернской учёной архивной комиссии. Общественно-политич. взгляды Г. отражают влияние народнич. теорий в оценке крестьянства, а также мелкобуржуазной концепции историка А. П. Щапова о преобладающем значении земских и областных начал в ранней истории русского народа. Издававшиеся Г. «Нижегородский сборник» (10 тт., 1867—90), «Действия Нижегородской губернской ученой архивной комиссии» (1887—90), «Люди нижегородского поволжья» (1887) и др. содержат ценный фактич. материал для характеристики экономич. состояния и быта Нижегородской губернии, но отличаются локальностью исследования и отсутствием обобщающих выводов.

Лит.: Александров К. Д., А. С. Гациский. Сб., посвящ. памяти А. С. Гациского, Горький, 1939; Сборник в память Александра Серафимовича Гациского, Н.-Новгород, 1897; Русский биографический словарь, [т. 4], М., 1914.

ГА́ШЕК, Ярослав (1883—1923) — крупнейший чешский писатель-сатирик. Литературную деятельность начал в 900-х гг. в качестве репортёра и фельетониста пражских газет, автора бытовых анекдотов и мелких юмористич. рассказов. Вскоре Г. начал публиковать острые сатирич. рассказы, посвящённые большой политич. теме—разложению Австро-Венгерской империи (в состав которой Чехия входила до 28 окт. 1918). Г. бичует в них бюрократизм, бездушие австрийского государственного аппарата («Несчастный случай с котом»), ложь и лицемерие буржуазного общества («Постный день в исправительном доме»), ханжество буржуазной морали; вскрывает кричащие социальные противоречия, бесправие трудящихся масс Чехии («История поросенка Ксаврика»). Особенно достаётся от него церкви и священнослужителям («Коза и всемогущий бог»). Уже в этих рассказах чувствуется будущий автор «Швейка». Умный и тонкий наблюдатель, хорошо изучивший свою родину, блестящий мастер короткого «ударного» рассказа, писатель-демократ, Г. скоро становится широко известным чешскому народу. Но политич. позиции Г. в это время еще не определились — он побывал почти во всех современных ему буржуазных политич. партиях, разочаровался в них и в дальнейшем выступал со злыми насмешками над политиканством буржуазных деятелей. Во время первой мировой войны Г., призванный в армию, принуждён был сражаться за чуждые и враждебные ему интересы Австрийской империи. Воспользовавшись первым благоприятным случаем, он сдался в плен русским.



Великая Октябрьская социалистическая революция оказала огромное влияние на творчество Г. Он порвал с чешскими легионами, ставшими контрреволюционной силой, вступил в большевистскую партию. Но по возвращении в Прагу (1920) Г. отошёл от непосредственной политич. деятельности в буржуазной Чехословацкой республике. В эти годы он создал выдающееся произведение национальной чешской литературы — сатирич. роман «Похождения бравого солдата Швейка во время мировой войны» (4 тт., 1920—23). Роман остался неоконченным. 5-й том — «Приключения бравого солдата Швейка в русском плену» — был завершён по материалам Г. его близким другом, чешским писателем Карелом Ванеком в 1924. «Бравый солдат Швейк» — блестящая сатирич. антиимпериалистич. эпопея, глубоко связанная своими корнями с традициями народного творчества. Г. противопоставляет здесь своего героя, простого человека Швейка, всему государственному и военному аппарату австрийской монархии. Притворяясь простачком, доводя до абсурда приказания начальства предельно точным, буквальным их исполнением, Швейк тем самым вскрывает тупость, бессмысленность, бездушие военной и государственной машины Австрии.

Швейк — не борец, не революционер, он — выразитель инстинктивного, часто пассивного сопротивления чешского народа национальному гнёту и империалистич. бойне. В «Швейке», как и в довоенных рассказах Г., нет чёткого положительного идеала, нет образов подлинных борцов-антимилитаристов, что делает картину жизни в талантливой эпопее Г. несколько односторонней. Всё же своим романом Г. не только выступил против лоскутной Австро-Венгерской империи, но направил остриё сатиры вообще против империалистич. строя, буржуазного государственного аппарата, религии. В «Швейке» в полной мере раскрылось выдающееся сатирич. дарование Г. — острота и выразительность характеристик, пафос обличения, блестящее использование смеха как разящего оружия, сочный народный язык. Книга была запрещена буржуазным чехословацким правительством и изъята из школьных и воинских библиотек. Г. не получил признания и у буржуазных чешских литературоведов, трактовавших его как беспутного представителя богемы, шута и скомороха. Но история утвердила право Г.-сатирика на мировое признание. Образ Швейка стал нарицательным. В годы гитлеровской оккупации Чехословакии чешские писатели продолжили эпопею Г., сделав Швейка — хитреца и изобретательнейшего антифашистского саботажника — героем многих рассказов, появлявшихся подпольно, распространявшихся в рукописях и листовках. Острое слово Швейка прозвучало, т. о., и против гитлеровского режима.

Соч. Г.: Hašek J., Osudy dobrého vojáka Švejka za světové války, díl 1—4, Praha, 1946; Smejeme se s Jaroslavem Haškem, díl 1—2, Praha, 1946; в рус. пер. — Похождения бравого солдата Швейка во время мировой войны, т. 1—2, Л., 1936—37; Избранные юморески, М., 1937; Моя торговля собаками. Рассказы, М.—Л., 1944.
Лит.: Ludvic B., Jaroslav Hašek, Praha, 1946; Menger V., Lidský profil Jaroslava Haška, Praha, 1946; Václavek B., Česká literatura XX století, Praha, 1947 (Sebrané spisy, sv. 4).

ГАШИ́Ш — смолистое зеленовато-бурое вещество, выделяемое верхушками стеблей женских экземпляров индийской конопли (Cannabis indica), очень близкой к обыкновенной конопле. Г. содержит ядовитое вещество — каннабинол, являющийся фенилальдегидом. Г. употребляется в нек-рых странах, гл. обр. Вост. Азии, как наркотик, что является большим социальным злом. Г. вызывает состояние особого опьянения, доходящее до степени экзальтации. Систематич. употребление Г. ведёт к тяжёлым физич. и психич. расстройствам, ослаблению памяти, потере воли, резкому общему понижению работоспособности.

ГАШТЕ́ЙНСКАЯ КОНВЕ́НЦИЯ 1865 — соглашение, заключённое между Пруссией и Австрией 14 авг. 1865 по поводу Шлезвига и Гольштейна, присоединённых ими в результате *Датской войны 1864* (см.). Согласно Г. к. управление герцогствами учреждалось раздельное: Пруссия получила Шлезвиг, Австрия — Гольштейн. Однако Шлезвиг и Гольштейн оставались совместной собственностью Австрии и Пруссии. Пруссии предоставлялось право на строительство Кильского канала, железных дорог и телеграфа в Гольштейне и размещение прусского гарнизона в Киле. Административная путаница, созданная в Шлезвиге и Гольштейне в результате Г. к., дала Бисмарку возможность в удобный для него момент спровоцировать войну с Австрией (см. *Австро-прусская война 1866*).

ГАШЮ́РЫ — штрихи различной толщины, с помощью к-рых раньше на топографич. картах и планах обозначались неровности местности. Способ изображения неровностей Г. был предложен нем. геодезистом И. Г. Леманом. Русский геодезист А. П. Болотов предложил шкалу, приспособленную для равнинных местностей нашей страны. В современных картах взамен Г. применяются *горизонтали* (см.).

ГАЭ́ЛЫ — горцы Северной и Западной Шотландии. См. *Гэлы.*

ГАЭ́ТА — город и порт в Италии на Тирренском м., в области Лацио, провинции Латина. Ж.-д. веткой соединён с магистралью Рим — Неаполь. 18 тыс. жит. (1936). Расположен на оконечности высокого, крутого мыса, резко выдвинутого в Тирренское м. Население занимается рыболовством.

Со 2 в. Г. являлась важной римской гаванью. В 6—11 вв. находилась под номинальной властью Византии. Наибольшее значение в качестве торгового центра имела в средние века. В 11 в. была завоёвана норманнами и в 1135 вошла в состав Сицилийского королевства. В 10—12 вв. Г. активно участвовала в средиземноморской торговле. В 16 в. в общем процессе деградации экономики Юж. Италии торговля Г. пришла в упадок. Принадлежала последовательно: с 1504 — Испании, с 1707 — австрийским, а с 1734 — испанским Габсбургам, с 1799 — Франции, с 1815 — снова Австрии. В 1861 Г. стала частью объединённой Италии.

ГАЮ́И (правильнее А ю и), Валентин (1745—1822) — инициатор и организатор обучения слепых. В 1785 в Париже создал Институт слепых детей. По приглашению Александра I основал в Петербурге аналогичный институт, к-рым руководил в течение 10 лет. Изобрёл рельефный шрифт упрощённых букв, технику книгопечатания и письма этим шрифтом, географич. карты и рельефные рисунки для слепых на бумаге и другие пособия. Разработал дидактику и методику обучения слепых детей общеобразовательным предметам и трудовым навыкам (плетению, вязанию, бумажно-картонажным работам, работе по дереву, книгопечатанию и др.). Написал имевшую большое значение книгу «Опыт обучения слепых» (1786).

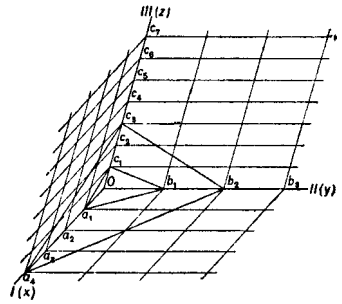
Лит.: Скребицкий А. И., Создатель методов обучения слепых Валентин Гаюи в Петербурге, СПБ, 1886.

ГАЮ́И (правильнее А ю и), Рене Жюст (1743—1822) — французский кристаллограф и минералог, один из основателей науки о кристаллах. С 1783 — член Парижской академии наук. В 1793 был членом Комиссии мер и весов. В 1794—1802 — профессор Горной школы (Париж) и хранитель её минералогического кабинета. В 1781 Г. открыл один из основных законов кристаллографии — закон целых чисел (см. *Гаюи закон*). К этому открытию его привели наблюдения над способностью кристаллов кальцита раскалываться по определённым направлениям с ровными блестящими поверхностями раскола (явление спайности). Г. предположил, что молекулы кальцита имеют форму ромбоэдров. Положение в пространстве любой грани кристалла, состоящего из таких молекул, может быть выражено тремя целыми числами.

Соч. Г.: Haüy R. J., Essai d'une théorie sur la structure des cristaux, P., 1784; Traité de cristallographie, v. 1—2 et atlas, P., 1822; Traité de minéralogie, t. 1—4 et atlas, 2 éd., P., 1822—23.

Лит.: Вернадский В. И., Основы кристаллографии, ч. 1, М., 1903 (стр. 13—16); René-Just Haüy. 1743—1822, P., 1945 (Société Fraçaise de mineralogie).

ГАЮ́И ЗАКО́Н (или закон целых чисел) — один из основных законов кристаллографии, открыт французским учёным Р. Ж. *Гаюи* (см.). Формулируется следующим образом: положение всякой грани кристалла в пространстве может быть определено тремя целыми числами, если за координатные оси взяты направления трёх рёбер кристалла, а за единицу измерения — отрезки, отсекаемые на этих осях гранью кристалла, принятой за единичную. Схемой внутреннего строения кристалла является пространственная решётка. Составляющие её точки (узлы) расположены по рядам; все параллельные ряды имеют одинаковое междуузловое расстояние. Рёбра кристалла параллельны рядам; грань, проходящая через три ближайших от начала координат узла, называется единичной. На рис. это будет грань $a_1\ b_1\ c_1$, а отрезки $Oa_1=a$, $Ob_1=b$ и $Oc_1=c$ называются осевыми единицами; они могут быть равны или не равны между собой. Всякая грань кристалла проходит (непосредственно или при её перемещении параллельно самой себе) через углы, лежащие на осях, и отсекает на последних целое число осевых единиц. Положение грани, проходящей через узлы a_4, b_2, c_3, может быть выражено отношением: $4a : 2b : 3c$ или трёх чисел 4 : 2 : 3, к-рые всегда будут целыми. См. *Кристаллы*.



ГА́Я, а с п и д (Naja haje), — крупная ядовитая змея рода *кобр* (см.) из семейства *аспидов* (см.). Достигает 225 *см* длины. Окраска варьирует от светлой — оливково-жёлтой — до совершенно чёрной. Распространена Г. на большей части территории Африки; питается грызунами, ящерицами и другими мелкими позвоночными. Укусы Г. часто смертельны для человека.

ГА́ЯЛ (Bibos frontalis frontalis) — одомашненная форма дикого быка *гаура* (см.). Длина тела взрослого самца около 3 *м*, высота в холке 1,5—1,6 *м*. Окраска интенсивного чёрного цвета. Рога очень толстые, конусообразные. Самки рождают по 1 телёнку. Продолжительность беременности 8—9 мес. Молоко отличается высокой жирностью, а мясо — превосходными вкусовыми качествами. Разводится в Индии, к В. от Брамапутры до Бирмы в «чистоте» и в виде помесей с крупным рогатым скотом. Гибриды плодовиты.

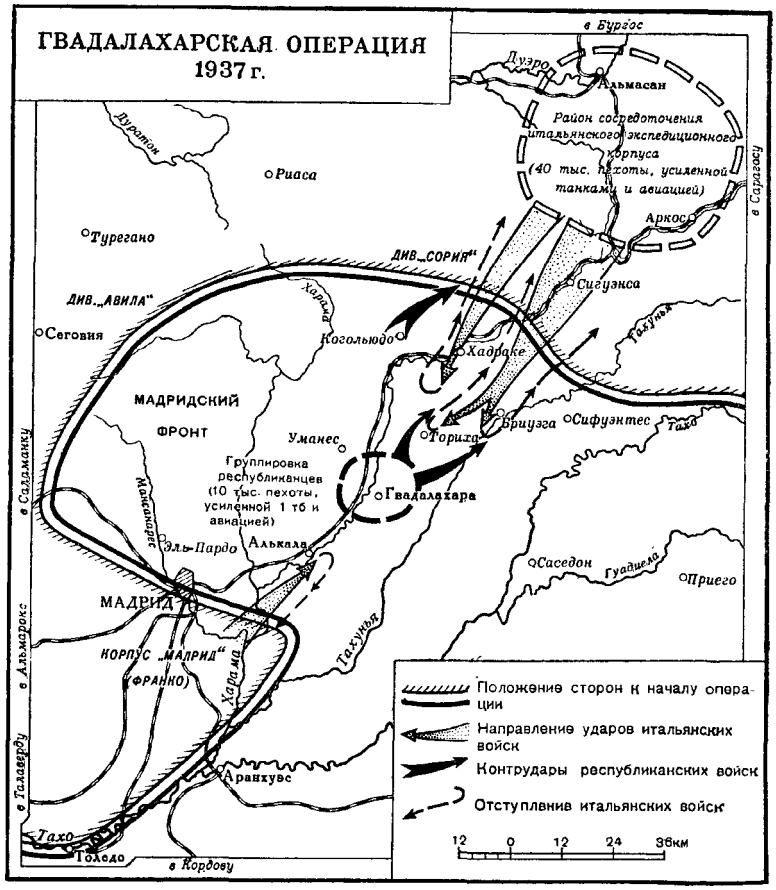
ГВАДАЛАХА́РА — второй по количеству населения и по экономич. значению город Мексики, административный центр штата Халиско; расположен в юго-зап. части Мексиканского нагорья. 337 тыс. жит. (1950). Крупный ж.-д. узел. Чугунолитейная, металлообрабатывающая, текстильная, кожевенно-обувная, стекольная и другая пром-сть. Старинное кустарное керамич. производство. Вблизи Г. на р. Сантьяго — гидроэлектростанция. Памятники испанской архитектуры колониального периода. Университет, Академия изящных искусств. Г. основана в 1530.

ГВАДАЛАХА́РА — город в Испании на берегу р. Энарес, на ж.-д. линии Мадрид — Сарагоса. Центр провинции Г. 16 тыс. жит. (1947). Авиамоторостроительный завод, кожевенные и текстильные фабрики. В 1937 под Г. республиканскими войсками Испании были разгромлены итальянские фашистские дивизии, наступавшие на Мадрид (см. *Гвадалахарская операция 1937*).

ГВАДАЛАХА́РСКАЯ ОПЕРА́ЦИЯ 1937 — разгром итало-фашистского экспедиционного корпуса под городом Гвадалахарой испанскими республиканскими войсками в период итало-германской интервенции в Испании 1936—39. Фашистское правительство Италии, поддерживая контрреволюционный мятеж франкистов, решило одним ударом покончить с республиканской Испанией и овладеть городом Мадридом. В марте 1937 в районе севернее Ситуэнсы был сосредоточен итальянский экспедиционный корпус (до 40 тыс. чел., с большим количеством боевой техники) для наступления через

Гвадалахару на Мадрид. Одновременно на Мадрид с юга намечался удар харамского корпуса фашистских мятежников (корпус «Мадрид»).

Наступление итало-фашистского корпуса началось 8 марта. Со стороны республиканцев гвадалахарское направление обороняла 12-я дивизия (до 10 тыс. чел. с очень ограниченными боевыми средствами), растянутая на фронте до 80 *км*. 8 и 9 марта итало-фашистским войскам удалось прорвать фронт обороны республиканцев, продвинуться до г. Бриуэгы, где дальнейшее их продвижение на юго-запад было остановлено 10 марта выдвинутой из резерва интернациональной бригадой. Это позволило республиканскому командованию сосредоточить новые резервы и создать 4-й корпус, который отбил все атаки фашистских войск и принудил их к 12 марта отойти к северо-востоку. Инициатива перешла к республиканцам. 13 и 14 марта республиканские войска отбросили фашистскую моторизованную дивизию «Литторио» и захватили много пленных и трофеев. 18 марта республиканские войска перешли в общее контрнаступление. К исходу этого дня республиканцы заняли г. Бриуэгу. Итальянские фашистские войска не выдержали энергичного натиска республиканских войск и начали отходить в беспорядке, преследуемые республиканской авиацией. К 22 марта операция была закончена разгромом итальянцев. Удар фашистов с юга также был отбит.



Успех Г. о. способствовал поднятию морального духа и росту боеспособности республиканских войск на других фронтах. После Г. о. войска франкистов и итало-германских интервентов были вынуждены временно отказаться от активных действий и перейти к организации голодной блокады республиканской Испании, пользуясь безнаказанностью в связи с профашистской политикой «невмешательства», к-рую проводили в это время Англия, Франция и другие капиталистич. государства.

Лит.: Самойлов П. И., Гвадалахара. Разгром итальянского экспедиционного корпуса, М., 1940; Каратов Н., Разгром итальянского экспедиционного корпуса под Гвадалахарой, «Военная мысль», 1939, № 5.

ГВАДАЛКАНА́Р — остров в Тихом океане, в Меланезии, под 9°30′ ю. ш. и 160° в. д. Входит в группу Соломоновых о-вов (принадлежат Великобритании). Площадь 6500 *км*². Население ок. 14 тыс. чел. Поверхность гориста; следы и проявления вулканич. деятельности. Богатая растительность. Вывоз копры и леса.

ГВАДАЛКВИВИ́Р (в древности Бетис) — река на Ю. Испании, в Андалузии. Длина 579 *км* (по другим данным, 680 *км*), площадь бассейна 57 тыс. *км*². Берёт начало в сев. предгорьях Андалузских гор, на высоте 757 *м*. В верховьях имеет характер быстрой горной реки; в среднем течении, у г. Кордовы, вступает в плодородную Андалузскую низменность; в низовьях протекает с ничтожным падением по солончаковым болотам Лас-Марисмас, образуя излучины и делясь на рукава. Впадает в Кадисский залив Атлантического океана эстуарием до 7 *км* ширины. У устья — г. Санлукар-де-Баррамеда. Главные притоки: справа — Гуадалимар, слева — Малая Гвадиана и Хениль. Для мелких судов Г. доступен до Кордовы; значительное судоходство только в нижнем течении, от Севильи (87 *км* от моря), до к-рой достигает приливная волна; однако для крупных морских судов Г. недоступен из-за песчаных наносов в устье. Как Г., так и его притоки широко используются для искусственного орошения.

ГВАДАЛУ́ПЕ-ИДА́ЛЬГО МИ́РНЫЙ ДОГОВО́Р 1848 — грабительский мирный договор, навязанный США Мексике в результате захватнической *американо-мексиканской войны 1846—48* (см.). Подписан 2 февр. 1848 в г. Гвадалупе-Идальго. Мексика, потерпевшая поражение в войне, вынуждена была отдать США почти половину своей территории (Техас, Новую Мексику, часть Аризоны и Верхнюю Калифорнию, всего св. 1,3 млн. *км*²). За эти обширные области США уплачивали мексиканскому правительству менее 20 млн. долл., что ни в какой степени не могло компенсировать территориальных потерь Мексики. Согласно Г.-И. м. д. американским подданным разрешалось свободное плавание по мексиканской части реки Колорадо и Калифорнийскому заливу. Проживающие на территории, отнятой у Мексики в результате грабительских условий Г.-И. м. д., мексиканцы подвергаются жестокому национальному гнёту.

ГВАДА́ньИ, Йожеф, граф (1725—1801) — венгерский писатель. Много лет служил в армии. Будучи генералом, вышел в отставку и занялся лите-

ратурой, посвятив своё творчество борьбе за национальную независимость Венгрии. Г. написал много стихотворений и несколько поэм. Самая значительная из них — «Поездка одного деревенского нотариуса в Буду». В этой поэме Г. изобразил комич. приключения деревенского нотариуса, к-рый, приехав в Буду, возмущается засилием немцев в столице. Консерватор по своим политич. взглядам, Г., однако, выступал против политики онемечивания Венгрии.

Лит.: Gróf Gvadányi József és Fazekas Mihály. Sajtó alá rendezte és bevezetéssel ellátta Négyesy László, Budapest, 1904.

ГВАДА́Р — небольшой порт на сев. побережье Оманского залива. Со 2-й половины 18 в. входит в Оман (брит. протекторат). 5 тыс. жит. Экспорт фиников.

ГВАДЕЛУ́ПА — 1) Французская колония в центральной части архипелага Малых Антильских о-вов в *Вест-Индии* (см.). Состоит из больших островов — Гваделупа и Мари-Галант и ряда мелких островов. Площадь 1,8 тыс. *км*². Население 271 тыс. чел. (1940). С 1 янв. 1947 формально получила статут заморского департамента Франции. Административный центр — Бас-Тер (14 тыс. жит.); главный экономич. центр и порт — Пуэнт-а-Питр (45 тыс. жит.). Зап. часть главного о-ва Гваделупа гориста, остальная территория колонии низменна. Климат жаркий, влажный, ровный. Средняя годовая температура на низинах ок. +26°. Годовое количество осадков на низинах до 2000 *мм*, в горах — до 3000 *мм*. Горы покрыты тропич. лесом (пальмы, древовидные папоротники). Плодородные почвы островов используются под плантации. Большинство жителей Г. — мулаты и негры, говорящие на франц. языке; европейцев ок. 1 тыс. чел., это гл. обр. плантаторы, чиновники и коммерсанты. Главное занятие жителей — с. х-во. Основная масса сельского населения малоземельна и безземельна. Бóльшая часть земли принадлежит горсточке плантаторов-европейцев и обрабатывается батраками и арендаторами, подвергающимися жестокой эксплуатации. Главная с.-х. культура — сахарный тростник; разводят также бананы, кофе, какао, ваниль. Промышленность незначительна: мелкие сахарные и другие заводы. Железных дорог нет; грунтовых дорог ок. 1 тыс. *км*. Г. связана с Европой пароходным сообщением, а с Северной и Южной Америкой, кроме того, и воздушными линиями, находящимися под контролем США. Главные предметы вывоза — сахар и ром, затем бананы, кофе, какао и ваниль. Ввозятся промышленные товары, нефтепродукты, древесина, продукты питания. Бóльшая часть вывоза идёт во Францию, бóльшая часть ввоза — из Франции и США.

2) Главный остров французской колонии Г. Площадь 1,5 тыс. *км*². Население 150,3 тыс. чел. (1946). Узким морским проливом Ривьер-Сале («солёная река») шириной 30—120 *м* делится на две части: Бас-Тер и Гранд-Тер. Бас-Тер сложена мощной толщей вулканич. пород и пересечена горным хребтом, изборождённым глубокими долинами рек. Здесь находится высшая точка Г. и всех Малых Антилл — действующий вулкан Гранд-Суфриер (1484 *м*). Побережья Бас-Тер низменны. Гранд-Тер — низкое (до 130 *м*) плато, сложенное третичными (миоценовыми) известняками, чередующимися с вулканич. туфами. Постоянных рек нет, т. к. вода уходит в трещины в известняках. Гранд-Тер окружена коралловыми рифами.

ГВАДИА́НА — одна из наиболее значительных по длине (820 *км*) и площади бассейна (68 тыс. *км*²) рек Пиренейского п-ова. Берёт начало из группы источников, расположенных на высоте 608 *м*, на Ново-Кастильском плоскогорье (в Испании). Протекая в верховьях по сухому, безводному плато Ла-Манча, Г. отличается чрезвычайно непостоянным режимом и почти пересыхает летом. У пограничного с Португалией г. Бадахос Г. поворачивает к Ю. и, глубоко врезаясь в горный хребет, течёт по лесистому ущелью, образуя пороги и водопады. На протяжении 51 *км* Г. образует государственную границу Испании и Португалии, затем 125 *км* течёт по территории Португалии, после чего снова, до впадения в Атлантический ок., по границе (43 *км*). Устье Г. образует лиман. Судоходна до Мертолы.

ГВАЛИОР — княжество в зап. части Центральной Индии, к югу от низовьев р. Чамбал; входит в союз княжеств *Мадхия-Бхарат* (см.). Территория 68,3 тыс. *км*². Население 4006 тыс. чел. (1941) — хинди, бхилы, отчасти маратхи; по религиозному признаку — 3463 тыс. индусов. Главенствующую роль в государственном аппарате и в землевладении играет знать маратхского происхождения. Поверхность Г. на С. — низкая равнина, в центральной части — плато Мальва выс. 300—500 *м*, на Ю. — холмистые предгорья гор Виндхия. Климат Г. муссонный, с очень жарким, умеренно влажным летом и тёплой, сухой зимой. Главные реки — Чамбал и Синд (притоки Джамны). На плато развиты плодородные чернозёмовидные почвы (регур), очень благоприятные для культуры хлопка. Главное занятие населения Г. — земледелие. Бóльшая часть земли находится в руках помещиков. Крестьян-собственников меньше 15%, остальные — преимущественно арендаторы и безземельные. Возделываются гл. обр. пшеница, различные сорта проса, сорго, кукуруза; распространены посевы хлопка, льна-кудряша, табака, имбиря. В нек-рых районах Г. обитают племена, занимающиеся мотыжным, лесосечным или переложным земледелием. Среди этих племён, преимущественно у *бхилов* (см.), сохранились довольно значительные родовые пережитки. В Г. распространено мелкое производство предметов крестьянского обихода. За последние десятилетия возникли хлопкоочистительные, хлопчатобумажные, пищевые предприятия. В связи с жестокой эксплуатацией имели место крупные забастовки текстильщиков. Длина ж.-д. сети ок. 475 *км*.

ГВАРДАФУ́Й — скалистый мыс в Вост. Африке, на выдающейся к С.-В. оконечности полуострова Сомали, при входе в Аденский залив (11°49′ с. ш. и 51°17′ в. д.).

ГВАРДЕ́ЙСК (б. Т а п и а у) — город, центр Гвардейского района Калининградской обл. РСФСР, ж.-д. станция в 38 *км* к В. от Калининграда. Пароходная пристань на р. Прегеля. После присоединения города к СССР (1945) начался рост промышленности. Восстановлены мясокомбинат, 2 лесопильных завода, мельзавод; построен (1950) большой хлебозавод. Имеются средняя школа, 2 Дома культуры, кинотеатр.

ГВАРДЕ́ЙСКИЙ МИНОМЁТ — бесствольный многозарядный миномёт, предназначенный для стрельбы реактивными снарядами (см. *Реактивное оружие*), получивший широко распространённое в советском народе название «Катюша». Особые конструктивные качества Г. м. — большая скорострельность и высокая манёвренность. Миномёт создан советскими учёными и конструкторами. Г. м. имели широкое применение в Великой Отечественной войне и сыграли большую роль в разгроме немецко-фашистских захватчиков и японских империалистов.

ГВАРДЕ́ЙСКОЕ — село, центр Гвардейского района Каменец-Подольской обл. УССР. Расположено

в верховьях р. Смотрич (приток Днестра), в 12 *км* к З. от ж.-д. станции Скибнево. Имеются (1951): средняя школа, библиотека, клуб, Дом культуры. Г. — центр с.-х. района; преобладают посевы пшеницы, ржи, ячменя, овса; ведущая технич. культура — сахарная свёкла.

ГВА́РДИ, Франческо (1712—93) — итальянский живописец. Работал в Венеции. Учился у старшего брата Джованни Антонио Г. (1698—1760). Долгое время Г. писал картины гл. обр. на исторические, религиозные и мифологич. темы («Мадонна со святыми» в Виго-д'Анауния, роспись органа в венецианской церкви Анджело Рафаэле, ок. 1750, «Александр перед трупом Дария» в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве, и др.). Используя часто в этих картинах чужие мотивы, Г. с большим искусством приноравливал их к своей собственной живописной манере. С 40-х гг. 18 в. Г. начал писать реалистические пейзажи и архитектурные виды Венеции под воздействием *Каналетто* (см.) и других живописцев из венецианской буржуазно-демократической среды. Пейзажи 40-х гг. близки по стилю к работам Каналетто и Мариески; известный разрыв между написанными в свободной манере фигурами и суховато исполненным ландшафтом свидетельствует о том, что пейзаж был для Г. еще непривычным жанром. С годами он перенёс свои достижения в фигурной живописи на пейзаж, к-рый стал трактовать в столь же живописной манере. В знаменитой серии картин, изображающих венецианские празднества (ок. 1763), этот процесс лишь наметился. Но постепенно мастер всё дальше отходил от суховатого стиля каналеттовских пейзажей. В 70-х гг. Г. написал ряд блестящих картин, как, напр., «Венецианский дворик» и «Вид Венеции» (в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве). В 80-е гг. глубоким стариком Г. вступил в полосу полной художественной зрелости (серии картин с изображением празднеств, «Подъём воздушного шара», большой подписной ландшафт в Гос. Эрмитаже в Ленинграде, и др.). В своих поздних работах Г. достиг высокого живописного совершенства, все контуры как бы тают в воздушной среде, несколькими острыми мазками удаётся художнику запечатлеть самую сложную форму. Г. во многом опередил других венецианских художников-реалистов 18 в.: с примечательной для его времени жизненностью он запечатлел облик современной ему Венеции. Влюблённый в свой родной город, Г. изображал его площади, улицы, каналы, его празднества, маскарады, его красочную толпу. Как никто другой, он умел передать малейшие оттенки влажной атмосферы, тонкую игру бликов, едва приметные рефлексы и колебания воздуха.

Лит.: Жарновский И., «Концерт» Гварди в Мюнхенской пинакотеке, «Старые годы», 1911, май; Бенуа А., История живописи, т. 3, ч. 1, вып. 16, СПБ, 1914 (стр. 504—08); Simonson G. A., Francesco Guardi, L., 1904; Fiocco G., Francesco Guardi, Firenze, 1923.

ГВА́РДИЯ — в древности небольшие отряды, предназначенные для личной охраны главы государства или военачальника, позже — отборная часть войск. Впервые термин «Г.» появился в средневековье (10 в.). Наибольшее распространение Г. получила во Франции. Людовик XIII основал в 1553 первый гвардейский полк. При Людовике XIV Г. являлась не только королевской охраной, но и военной школой офицеров. Французская буржуазная революция конца 18 в. упразднила королевскую Г. и создала свою буржуазную Национальвую Г., комплектуемую из имущих слоёв населения. Наполеон I в 1811 имел в Г. до 52 тыс. чел. и включил в её состав пехоту, кавалерию, артиллерию и флотские части. В 1871 взамен постоянной армии во Франции была создана народная Национальная Г., к-рая доблестно защищала Парижскую Коммуну. К началу первой мировой войны Г. существовала в большинстве армий.

Русская Г. была создана Петром I в 1696—1700 и состояла первоначально из Семёновского и Преображенского лейб-гвардейских полков. В 1721 был сформирован Кронштадтский гвардейский драгунский полк. К концу 18 в. русская Г., комплектуемая главным образом из дворян, значительно увеличилась и стала политич. опорой русской монархии. Для солдат и офицеров Г. были установлены различные льготы и привилегии. В 1813 в России наряду со старой Г. была создана молодая Г. из Павловского, Гренадерского и Кирасирского полков. Французская буржуазная революция конца 18 в., участие русской Г. в Отечественной войне 1812, разложение крепостного хозяйства, развитие капиталистич. отношений и нарастание общественно-революционной борьбы в России против крепостного права и самодержавия оказали влияние на политич. настроения многих солдат и офицеров гвардейских частей. Гвардейский морской экипаж, Московский и Гренадерский гвардейские полки составили 14 дек. 1825 ядро войск, восставших против царизма и вышедших на Сенатскую площадь в Петербурге. Из пяти казнённых руководителей декабрьского восстания четверо (Муравьёв, Пестель, Каховский и Бестужев-Рюмин) были гвардейскими офицерами. Много гвардейцев-декабристов было сослано Николаем I на каторгу и заточено в тюрьмах. Рост революционного движения в России, вызвавший опасение царя и его правительства за политич. устойчивость армейских войсковых частей, привёл к формированию новых гвардейских частей, преданных царской власти. В период первой русской революции 1905—07 часть Г. сыграла контрреволюционную роль, приняв участие в расстреле рабочих 9 янв. 1905, в подавлении Московского вооружённого восстания (Семёновский гвардейский полк и др.) и рабочих выступлений в Петербурге. Впоследствии большие потери в русской Г. во время первой мировой войны вызвали необходимость комплектования гвардейских частей преимущественно за счёт крестьян. Рост революционного влияния на солдат, а также непопулярность Николая II среди офицеров Г. привели к тому, что многие гвардейские части, находившиеся на фронте и в Петрограде, во время Февральской буржуазно-демократической революции перестали быть оплотом царской власти, и солдаты перешли на сторону народа. В период Великой Октябрьской социалистической революции большинство офицеров Г. бежало на юг или эмигрировало за границу и встало на сторону контрреволюции. О Г. в Советской Армии и Флоте см. *Гвардия советская.*

Лит.: Геруа А., К познанию армии, СПБ, 1907; Пушкарев И., История императорской Российской гвардии, т. 1—2, СПБ, 1844—45; Струков Д. П., Страница истории гвардии XVIII века, СПБ, 1898; Императорская гвардия, под ред. В. К. Шенк, 2 изд., СПБ, 1910; Три века. Сборник, т. 4 — Уланов В. Я., Эпоха дворцовых переворотов, М., 1913.

ГВА́РДИЯ СОВЕ́ТСКАЯ — лучшие отборные части и соединения Советской Армии и Военно-Морского Флота, отличающиеся высоким воинским мастерством, боевым опытом, дисциплиной, организованностью и мужеством. Первые гвардейские соединения в Советской Армии были созданы Верховным Главнокомандующим Вооружёнными Силами СССР И. В. Сталиным. Приказом от 18 сент. 1941 наиболее образцовые и отличившиеся в боях 100-я,

127-я, 153-я и 161-я стрелковые дивизии были преобразованы в гвардейские.

И. В. Сталин указывал: «...Почему этим нашим стрелковым дивизиям удавалось бить врага и гнать перед собой хваленые немецкие войска?

«Потому, во-первых, что при наступлении они шли вперед не вслепую, не очертя голову, а лишь после тщательной разведки, после серьезной подготовки, после того, как они прощупали слабые места противника и обеспечили охранение своих флангов.

«Потому, во-вторых, что при прорыве фронта противника они не ограничивались движением вперед, а старались расширять прорыв своими действиями по ближайшим тылам противника, направо и налево от места прорыва.

«Потому, в-третьих, что, захватив у противника территорию, они немедленно закрепляли за собой захваченное, окапывались на новом месте, организуя крепкое охранение на ночь и высылая вперед серьезную разведку для нового прощупывания отступающего противника.

«Потому, в-четвертых, что, занимая оборонительную позицию, они осуществляли ее не как пассивную оборону, а как оборону активную, соединенную с контратаками. Они не дожидались того момента, когда противник ударит их и оттеснит назад, а сами переходили в контратаки, чтобы прощупать слабые места противника, улучшить свои позиции и вместе с тем закалить свои полки в процессе контратак для подготовки их к наступлению».

К концу Великой Отечественной войны количество гвардейских соединений значительно выросло, в Советской Армии образовались гвардейские корпуса. Авиация имела большое количество гвардейских частей. Реактивная артиллерия была вся гвардейская. Появились гвардейские танковые части. Гвардейское звание получила значительная часть боевых кораблей и частей Военно-Морского Флота. Создание И. В. Сталиным советской гвардии явилось одним из могучих стимулов повышения боевой мощи Советских Вооружённых Сил. Гвардия сыграла исключительную роль в Великой Отечественной войне. В историч. контрнаступлении под Москвой в 1941 гвардия первой показала образцы тактики маневрирования. В боях под Москвой всенародную известность получила славная гвардейская дивизия имени Панфилова. 28 героев этой дивизии своим подвигом заслужили бессмертную славу (см. *Панфиловцы*). В Сталинградской битве Г. с. показала непревзойдённое мастерство тактики уличного боя и образцы классич. манёвра на окружение сталинградской группировки противника. Г. с. воспитала выдающихся героев Великой Отечественной войны: Александра Матросова, Юрия Смирнова, Александра Покрышкина, Ивана Кожедуба, Наталью Ковшову, Марию Поливанову и многих др. Значительная часть гвардейцев получила звание Героя Советского Союза, а многие из них получили это звание дважды.

Овладение боевым опытом гвардейских частей имело для Советской Армии и Флота решающее значение в деле превращения их в первоклассную армию и первоклассный флот. И. В. Сталин требовал в приказе от 23 февр. 1944 «бить врага, как бьют его наши славные гвардейцы» (Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., 1950, стр. 140). Он приказывал «шире внедрять в боевую практику опыт передовых гвардейских частей и соединений» (там же).

Для личного состава Г. с. 21 мая 1942 был установлен особый нагрудный знак, а для частей и соединений — особые гвардейские знамёна.

Предшественницей Г. с. была *Красная гвардия* (см.), возникшая, по примеру боевых дружин 1905, в период подготовки Великой Октябрьской социалистической революции в 1917. Красная гвардия явилась первой формой организации Вооружённых Сил Советского государства в 1918. Г. с., призванная с первых дней зарождения защищать интересы своего народа, с честью выполнила возложенные на неё задачи в Великой Отечественной войне Советского Союза.



Гвардейский нагрудный знак.

Лит.: Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1951; Гвардия, рожденная в боях, М., 1941.

ГВАРЕ́НГИ, Джакомо (1744—1817) — русский архитектор, см. *Кваренги*.

ГВАРИ́НИ, Баттиста (1538—1612) — итальянский поэт. Г. служил как поэт, посланник и секретарь феррарскому герцогу Альфонсо II д'Эсте, затем — герцогам Тосканскому и Урбинскому. Автор изысканных мадригалов и «трагикомической пасторали» «Верный пастух» (1580—90, пост. 1596), в к-рой выведены условные образы пастухов, наделённых манерами и психологией итальянской аристократии 16 в. Пьеса имела большой успех в придворно-аристократич. среде и была переведена (в основном еще при жизни Г.) почти на все европейские языки. В «Учебнике трагикомической поэзии» (1601—02) Г. защищал развлекательную, обходящую острые общественные проблемы поэзию, отвечавшую интересам и вкусам итальянской знати эпохи феодально-католич. реакции.

Лит.: Rossi V., Battista Guarini ed «Il pastor fido», Torino, 1886.

ГВАРИ́НИ, Гварино (1624—83) — итальянский архитектор, математик и астроном. Родился в Модене. В архитектуре Г. — последний крупный представитель итальянского *барокко* (см.). В искусстве Г., связанном с идеологией реакционных католич. кругов (сам Г. был монах), пышность барокко и мрачная мистика сочетаются с сухой рассудочностью. Таковы его главнейшие и наиболее характерные работы — палаццо Кариньяно с причудливо изогнутым фасадом и капелла дель Сударио (или Сан-Синдоне, 1668), сложная по плану и формам, отделанная внутри чёрным мрамором и бронзой (обе постройки в Турине, где Г. жил с 1668). В Турине Г. также построил ряд церквей: Сан-Лоренцо, Сан-Филиппо, т. н. Консолата, а также здание коллегии иезуитов (теперь Академия наук). Кроме Турина, Г. строил в Сицилии (три церкви в Мессине), Франции (церковь св. Анны в Париже) и Португалии (в Лисабоне по проекту Г. выстроена церковь Санта-Мария да Провиденца).

Лит.: Sandonnini T., Del padre Guarino Guarini, Modena, 1890.

ГВАРНЕ́РИ — семья итальянских скрипичных мастеров 17—18 вв., работавших в Кремоне, Мантуе и Венеции. Старейшим представителем этой семьи был Андреа Г. (ок. 1626—98)—ученик Н. *Амати* (см.); наиболее выдающийся — Джузеппе Г. (1687—ок. 1745), прозванный дель Джезу́. Наряду

с А. *Страдивари* (см.) Г. дель Джезу́ — крупнейший итальянский скрипичный мастер. Он создал свой индивидуальный тип скрипки, рассчитанный на игру в большом концертном зале. Лучшие скрипки его работы отличаются силой и полнотой тона, выразительностью и разнообразием тембра. Первым, оценившим преимущество скрипок Г. дель Джезу́, был Н. Паганини. Крупными мастерами были также сын и внук Андреа Г. — Пьетро Джованни Г. (1655—1720) и Пьетро Г. (1695—1762).

Лит.: Леман А., Акустика скрипки, 2 чч., М., 1903; Hill W. H. [a. o.], The Violin makers of the Guarneri family (1626—1762). Their life and work, L., 1931.

ГВАТЕМАЛА — *государство в Центральной Америке.* Граничит на С. и З. с Мексикой, на Ю.-В. — с Сальвадором и Гондурасом, на С.-В. — с Британским Гондурасом. На Ю.-З. омывается Тихим океаном, на В. выходит на небольшом участке к Гондурасскому заливу Карибского моря. Территория 110 тыс. *км*². Население 3787 тыс. чел. (1950). В административном отношении делится на 22 департамента. Столица — Гватемала.

Физико-географический очерк. Вдоль побережья Тихого океана — низменная полоса шириной 40—60 *км*, сложенная морскими и речными наносами и вулканич. туфами. Над низменностью круто поднимается нагорье, занимающее бо́льшую часть Г. Преобладающая высота нагорья 1000—3000 *м*. Наиболее высокие вершины — вулканы: потухшие — Тахумулько (4 211 *м*, высшая точка Центральной Америки) и Такана́ (4064 *м*), действующие — Санта-Мария (3768 *м*), Фуэго (3918 *м*), Агуа (3752 *м*) и др.



Вулканы Агуа и Фуэго (близ города Гватемала).

Между горами — впадины, в к-рых гл. обр. сосредоточено население Г. Юго-западная часть нагорья сглажена мощными отложениями вулканич. пород; сев.-вост. часть — складчато-глыбовые хребты и плато, разбитые сбросами, с глубокими долинами (наиболее значительная — долина р. Мотагуа). На С. и С.-В. нагорье переходит в известняковую равнину Петен, лежащую на высоте 150—250 *м*. Бо́льшую часть выпадающей влаги приносят сев.-вост. пассаты. На тихоокеанском побережье климат жаркий и сухой (средние месячные температуры +25°, +28°, осадков 300—500 *мм*); преобладает разреженная кустарниковая растительность. На плоскогорье климат умеренный (средние месячные температуры +15°, +20°, осадков 600—1500 *мм*); растительный покров составляют преимущественно дубовые и сосновые леса; глубокие долины засушливы. На С.-В. до высоты 600 *м* климат жаркий и влажный (средние месячные температуры +23°, +25°, осадков до 4000 *мм*); растительность — вечнозелёные тропич. леса, в к-рых много ценных древесных пород (махагониевое, каучуковое, кампешевое деревья, пальмы и др.). В Г. часты землетрясения; в 1773 была полностью разрушена прежняя столица Г. — Антигуа; в 1917 сильно пострадал город Гватемала.

Население. Около 60% жителей Г. — индейцы, принадлежащие к племенам группы майя (киче, какчикель и др.); это потомки древних племён майя, создавших высокую культуру (на территории Г. найден самый крупный письменный памятник этой культуры — рукопись «Пополь-Вух»). Индейцы составляют наиболее угнетённую часть населения — в основном батраки на плантациях, рабочие на лесных промыслах и т. п.; лишь немногие ведут крестьянское хозяйство на клочках собственной земли. Остальные 40% жителей — гл. обр. метисы, называемые здесь ладино. Из них формируется основная часть мелкой буржуазии — ремесленники, торговцы и др. На вост. побережье живёт небольшое количество негров с островов Ямайки и Ганти, работающих на банановых плантациях. Господствующий слой населения — помещики и высшая бюрократия — состоит из испанских креолов, насчитывающих всего лишь ок. 1% населения. Государственный язык — испанский, но значительная часть индейцев говорит на 22 наречиях языка майя. Рождаемость в Г. св. 30 чел. на 1000, смертность, вследствие крайне низкого уровня жизни огромного большинства населения, превышает 20 чел. на 1000. Городского населения — ок. 20%. Крупнейшие города — Гватемала, Кесальтенанго, Сакапа.

Экономико-географический очерк. Г. — отсталая полуколониальная аграрная страна; решающие позиции в её экономике принадлежат североамериканскому капиталу. Вложения США в Г. в 1940 составляли ок. 71 млн. долларов, в т. ч. прямые вложения — 68 млн. долл. Английские инвестиции значительно меньше. Ведущее место в хозяйстве Г. занимают плантации тропических экспортных культур: бананов и кофе, под к-рыми занято ок. 25% всей возделываемой земли, а также сахарного тростника, какао и др. Производство и вывоз бананов полностью контролирует американская «Юнайтед фрут компани». Рабочие на плантациях, среди к-рых много женщин и детей, закабалены системой авансов и ссуд до положения полукрепостных. Банановые плантации сосредоточены преимущественно в районе, прилегающем к Гондурасскому заливу. Кофе разводят гл. обр. в юж. части нагорья на высоте 600—1500 *м*. Сбор кофе в 1946—68 тыс. *т*. На тихоокеанском побережье — ряд плантаций сахарного тростника и какао. Значительное место занимают посевы продовольственных культур: кукуруза (св. 50% посевной площади, сбор в 1944—265 тыс. *т*), пшеница (сбор в 1944—13 тыс. *т*), бобы, картофель. Скотоводство занимает второстепенное место: в 1945 поголовье крупного рогатого скота — 640 тыс., овец и коз — 406 тыс., лошадей, ослов и мулов — ок. 130 тыс.

Леса Г., особенно области Петен, содержат ценные породы деревьев — красное, палисандровое, кампешевое и др., а также дерево, дающее смолу чик-

ле, отправляемую в США в качестве сырья для производства жевательной резины. В последнее время компании США предприняли попытки разводить в Г. хинное дерево, каучук, дерево бальса (для авиационной пром-сти). В 1944 правительство Г. предоставило 3 компаниям США концессии на эксплуатацию лесов в области Петен. Минеральные ресурсы Г. разведаны слабо. В незначительном количестве добывается золото. Гидроэнергетич. ресурсы, оцениваемые в 1 млн. *квт*, используются в ничтожных размерах. Обрабатывающая пром-сть представлена лишь мелкими полукустарными предприятиями: текстильными, обувными, табачными, мыловаренными, мукомольными; большинство их находится в городах Гватемале и Кесальтенанго.

Длина ж.-д. линий Г. в 1944 — всего 1150 *км*, из них 1048 *км* принадлежит амер. компаниям. Главные линии идут от столицы Г. к портам Сан-Хосе, Чамперико на тихоокеанском и Пуэрто-Барриос на карибском побережьях. Грунтовых дорог ок. 7 тыс. *км*. Г. пересекает отрезок Панамериканской автодороги.

Основные предметы вывоза: кофе (ок. 70%), бананы (15—20%), чикле (5—7%). Ввоз на 75% состоит из различных промышленных товаров и продовольствия. До второй мировой войны значительное место во внешней торговле Г. занимала Германия. После войны внешняя торговля фактически монополизирована США (в 1947—86% экспорта и 75% импорта). Почти весь ввоз страны, а также вывоз бананов проходят через Пуэрто-Барриос. Кофе вывозится через тихоокеанские порты Сан-Хосе и Чамперико.

Денежная единица — кетсаль = одному доллару США. Государственный бюджет 25,4 млн. кетсалей (в 1945/46). В доходах важное место занимают таможенные пошлины; главные статьи расходов — содержание армии и государственного аппарата.

Исторический очерк. Территория Г. была завоёвана в 1-й половине 16 в. сподвижником *Кортеса* (см.), испанским конкистадором Альварадо. В 1524, не покорив еще всей территории Г., он объявил о присоединении её к Испании. Созданное Испанией генерал-капитанство Г. включало всю Цевтральную Америку. Завоевание Г. испанцами сопровождалось массовым истреблением коренного индейского населения, насильственным обращением его в католичество и порабощением. Только на протяжении 16 в. произошло несколько крупных восстаний индейцев, в к-рых участвовало ок. 30 тыс. чел., боровшихся против испанских колонизаторов. В Г., как и в других испанских колониях в Америке, имела место феодальная система колонизации. В 1821, в ходе *войны за независимость испанских колоний в Америке* (см.), была провозглашена независимость Г. В 1822—23 Г. входила в состав Мексики. В 1823 на территории бывшего генерал-капитанства Г. образовалась федерация республик Центральной Америки со столицей в г. Гватемала. В 1839 эта федерация распалась. В 1844—65 в Г. у власти находился лидер консерваторов Каррера, установивший в интересах землевладельческой аристократии и католич. духовенства режим реакционяой диктатуры. Другая политич. партия Г. — либералы — была связана с возникавшей торговой буржуазией. Президент Барриос (1873—85) — лидер либералов — провёл конфискацию церковных поместий и изгнал из страны иезуитов. Уже в 19 в. началось закабаление Г. иностранным капиталом — английским, германским и американским. С начала 20 в., в годы реакционной диктатуры консерватора Э. Кабрера (1898—1920), особенно активную роль в закабалении Г. стали играть монополии США. В 1906 амер. монополия «Юнайтед фрут компани» создаёт в Г. банановые плантации и начинает превращать страну в свою фактич. колонию. Закабаление Г. амер. капиталом проходило в условиях ожесточённого соперничества США с другими империалистич. хищниками. Борясь за установление своего монопольного господства в Караибском бассейне, на подступах к строившемуся Панамскому каналу, амер. империализм выдвинул план создания марионеточной федерации центральноамериканских стран под эгидой США. Вмешавшись в войну 1906—07 между центральноамериканскими республиками, США, пославшие к берегам Центральной Америки свои военные корабли, навязали этим республикам договоры 1907 (о создании центральноамериканского суда и центральноамериканского бюро, куда входили также и представители США). Эти договоры явились орудием империалистич. политики США, вынашивавших разбойничьи планы аннексии Центральной Америки.

В 1912 под давлением английских военно-морских сил Г. была вынуждена подписать соглашение об уплате долга Англии. В 1913 амер. империалисты навязали Г. так называемую помощь в урегулировании внешнего долга, использовав её для дальнейшего закабаления страны. В годы первой мировой войны США ещё более укрепили свои позиции н Г. В 1921 была создана федерация стран Центральной Америки в составе Г., Гондураса и Сальвадора, но она распалась уже в 1922.

Под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции в Г. начался подъём национально-освободительного антиимпериалистич. движения. В стране происходили массовые стачки. В 1921 бастовали железнодорожники, в 1922 имел место ряд революционных выступлений и стачек на предприятиях, а также выступлений крестьян. В 1924 бастовали рабочие, грузившие бананы для «Юнайтед фрут компани», причём к бастующим присоединились пеоны, работавшие на плантациях, принадлежавших этой компании. В 1930—31 произошло восстание крестьян-индейцев. В 1925 возникла коммунистическая партия Цевтральной Америки, Центральный комитет к-рой находился в Г. В 1930 образовалась коммунистическая партия Г. Положение народных масс Г. ещё более ухудшилось в годы мирового экономич. кризиса 1929—33. Для подавления многочисленных забастовок и крестьянских выступлений использовались войска. Американские монополии — подлинные хозяева Г. — захватили в форме концессий значительную часть земельной площади. «Юнайтед фрут компани», являющаяся по существу «государством в государстве», владеет банановыми плантациями, а также захватила в свои руки железные дороги, морское судоходство и значительную часть внешней торговли Г. Хозяйничание амер. монополий в Г. привело к сохранению полуфеодальной и полурабовладельческой форм эксплуатации наряду с капиталистич. формой, к задержке развития производительных сил и превращению страны в аграрно-сырьевой придаток США.

Вслед за США Г. в декабре 1941 объявила войну Японии, Германии и Италии. Под давлением США Г. была вынуждена предоставить им военные базы. Рост демократического движения в результате великих побед Советского Союза во второй мировой войне привёл к падению реакционной диктатуры ген. Убико (1931—44) и заставил избранного в 1944 президента Аревало пойти на нек-рые уступки прогрессивным элементам. 19 апр. 1945 были уста-

новлены дипломатич. отношения между Советским Союзом и Г. по просьбе последней. Правительство Аревало легализовало профсоюзы, порвало дипломатич. отношения с Франко и признало испанское республиканское правительство. Однако компартия попрежнему запрещена.

В 1950 амер. империалисты, стремясь устранить неугодное им правительство Аревало, открыто вмешались во внутренние дела страны. США добивались установления режима, полностью отвечающего требованиям «Юнайтед фрут компани» и госдепартамента. Посол США, действуя в контакте с гватемальской реакцией, в целях оказания давления на ход предстоящих выборов потребовал ввода амер. войск. Волна возмущения происками амер. империализма, прокатившаяся по Г., заставила госдепартамент США временно отозвать своего посла. Выборы в ноябре 1950 привели к поражению открытых ставленников амер. монополий, ярого реакционера генерала Фуэнтеса и бывшего посла в США Гранадоса. Президентом был избран кандидат правительственной «Партии революционного действия» Арбенс.

Г., как и все латиноамериканские страны, помещики и купцы к-рых жаждут новой войны где-нибудь в Европе или Азии, чтобы продавать воюющим странам товары по сверхвысоким ценам и нажить на этом кровавом деле миллионы, входит в агрессорское ядро Организации объединённых наций. Народные массы Г. усиливают борьбу против гнёта американских монополий и правящих классов Г. В Г. развернулось движение сторонников мира.

Государственный строй. Г. — государство помещиков и буржуазии, зависимое от монополистич. капитала США, участник агрессорского ядра ООН. Согласно конституции 1945, Г. — унитарная республика. Выборы президента производятся прямым голосованием. Президент имеет широкие полномочия: утверждает законы, назначает министров, имеет право суспензивного вето, вводит чрезвычайное положение. Срок полномочий президента — 6 лет.

Законодательным органом является однопалатный конгресс, собирающийся, как правило, 2 раза в год. Между сессиями конгресса действует постоянный комитет в составе председателя конгресса и 8 депутатов. Конгресс избирается на 4 года, по норме 1 депутат на 50 тыс. населения — мужчинами и грамотными женщинами от 18 лет. Неграмотные голосуют открыто. Депутатами не могут быть учителя, врачи и солдаты. Для грамотных мужчин голосование обязательно. Система выборов обеспечивает победу партий, выражающих интересы эксплуататорских классов.

Территория Г. делится на департаменты и муниципалитеты. Во главе департаментов стоят губернаторы, назначаемые президентом. Под их контролем находятся органы самоуправления. Судебная система Г. состоит из судов общей юрисдикции (Верховного суда, апелляционных судов и судов первой инстанции), административных и военных трибуналов и др. Судьи не получают жалованья, вследствие чего судейские должности монополизированы ставленниками буржуазии и помещиков.

Вооружённые силы Г. состоят из сухопутной армии и авиации, общей численностью до 22 тыс. чел. (1951). Комплектование армии носит смешанный характер: на основе закона о всеобщей воинской повинности и на добровольных началах. На действительную военную службу призываются лица мужского пола, достигшие 18-летнего возраста. Срок службы в армии от 1 до 2 лет. После окончания её военнослужащие зачисляются в резерв, где состоят до 50-летнего возраста. Офицерский состав проходит подготовку в военноучебных заведениях США и стран Латинской Америки. Главнокомандующий вооружёнными силами избирается конгрессом республики сроком на 6 лет. Руководство строительством и подготовкой вооружённых сил осуществляет министр национальной обороны. Военно-воздушные силы Г. состоят из 30 устаревших самолётов амер. производства.

Политические партии. «Партия революционного действия» (создана в 1944); лидер партии — президент Арбенс. К этой партии тесно примыкают партии «Национальное возрождение» и «Национальное объединение». В состав 3 указанных партий входят гл. обр. представители мелкой буржуазии и интеллигенции. «Народно-освободительный фронт» (партия создана в 1944) объединяет представителей мелкой и средней буржуазии; лидер партии — Аревало — был президентом в 1945—50. «Народная партия» образована в 1950 буржуазно-католич. кругами, связанными с американскими монополиями. «Национально-демократическое примирение» — фашистская партия буржуазии и помещиков, тесно связанных с американской компанией «Юнайтед фрут компани».

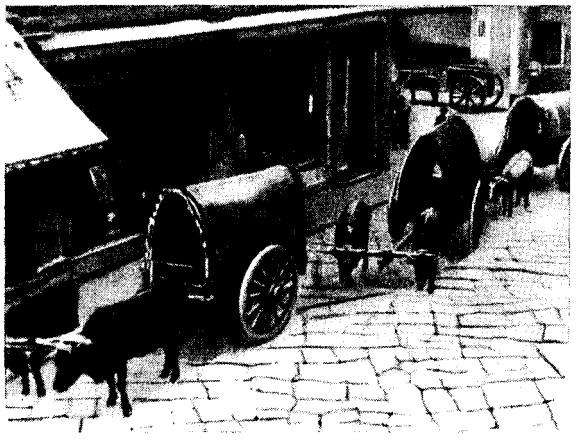
Профсоюзное движение. Первые небольшие рабочие организации Г., появившиеся в конце 19 в., были крайне слабы и неустойчивы. Наиболее значительной стала возникшая в 1894 организация «Будущее рабочих». После первой мировой войны под покровительством правительства была создана руководимая правыми реакционными лидерами, тесно связанными с *Американской федерацией труда* (см.), Рабочая федерация для законной защиты труда. В течение долгих лет она была единственной легальной профсоюзной организацией Г. После свержения диктатуры Кабрера (1920) усиливается рабочее движение и стачечная борьба. В 1925 образовался прогрессивный Профсоюз служащих Г., а в 1927— революционный профессиональный центр — Региональная федерация труда.

В 1931 к власти пришло правительство Убико, к-рое жестоко преследовало рабочее движение (легальные профсоюзы были запрещены) и способствовало усилению эксплуатации трудящихся со стороны амер. монополий и местных земельных собственников. После свержения диктатуры Убико (1944) профсоюзы были легализированы. В 1945 на основе национальных профсоюзов и федераций была образована прогрессивная профсоюзная организация — Конфедерация трудящихся Г. (КТГ), объединившая 50 тыс. членов. В целях осуществления профсоюзного единства, по инициативе КТГ в 1946 состоялся объединённый съезд 3 наиболее крупных профсоюзных организаций Г. — Федерации профсоюзов, Конфедерации трудящихся Г. и Региональной федерации труда. По решению съезда был создан Национальный комитет профсоюзного единства, в задачу к-рого входило создание единой профсоюзной организации Г. 12—14 окт. 1951 в Г. состоялся конгресс профсоюзного единства, на котором был создан единый профсоюзный центр Г. — Единая конфедерация трудящихся Г. (ЕКТГ), объединившая 175 тыс. чел.

Просвещение. В Г. формально установлено всеобщее обязательное обучение для детей 6—14 лет. Однако огромное большинство детей остаётся вне школы. В 1946 более 80% населения было неграмотно. Почти полностью неграмотны индейцы. Грамотных женщин вне городских центров 1—2%.

В государственных школах обучение считается светским, хотя влияние католич. духовенства огромно. Большая часть т. н. частных учебных заведений принадлежит католич. организациям. Содержание обучения во всех школах пронизано религиозными, реакционными установками. Преподавание ведётся на испанском языке. В Г. в 1943 было 2784 начальные школы с 152 тыс. учащихся. Формально объявлено единство школьных ступеней, но фактически нет преемственной связи между начальной и средней школой; последняя для детей трудящихся фактически недоступна. В 1943 было 28 средних школ с 5,6 тыс. учащихся. Имеется несколько профессиональных школ (учительская, торговая, живописи, пения и музыки, техническая и т. д.). В Г. функционирует один из старейших университетов Америки (основан в 1676), однако деятельность его крайне ограничена, число студентов ничтожно. Имеется Национальная библиотека (ок. 40 тыс. томов), несколько музеев.

ГВАТЕМА́ЛА—столица и главный хозяйственный центр республики Гватемала в Центральной Америке. Расположена на плоскогорье на выс. 1630 *м*



На улице в Гватемале.

над ур. м., в 140 *км* от Тихого океана. Ж.-д. линиями связана с Пуэрто-Барриос на Атлантическом и с Сан-Хосе и Чамперико на Тихом океанах. Население 294 тыс. чел. (1950). Мелкие полукустарные предприятия — текстильные, табачные и др. Центр с.-х. района. Университет. Г. основана в 1776.

ГВАЮ́ЛА, гвайюла, гуаюла, гуаюле (Parthenium argentatum), — каучуконосное растение сем. сложноцветных. Из 14 видов рода Parthenium только Г. является каучуконосом промышленного значения. Г. — низкорослый (до 80 *см*), многолетний, вечнозелёный, сильно ветвистый кустарник. Открыта в 1852. Естественные заросли Г. имеются в полупустынных гористых частях Мексики и юго-запада Техаса (США), между 22—30° с. ш. и 101—106° з. д., на выс. 1000—2000 *м* над ур. м. Средняя годовая температура этих мест 12—18°, абсолютный зимний минимум в пределах 10—12°; годовая норма осадков 200—600 *мм* с летним максимумом. Многочисленные разветвления куста Г. заканчиваются стеблевидными безлистными слабоветвистыми, отмирающими после плодоношения цветоносами длиной 15—25 *см*, несущими по 7—30 мелких цветочных корзинок, размещённых рыхло или собравных в почти компактные головки. Цветочная корзинка, одетая 5 листочками обвёртки, состоит из 5 сросшихся основаниями плодущих лучевых язычковых женских цветков и 20—30 срединных трубчатых обоеполых функционально мужских цветков. Плод — семянка с плотной кожистой оболочкой. Вес 1000 семян Г. до 1,5 *г*. Листья Г. мелкие (1—8 *см*), простые черешковые, с продолговатой 1-, 3-кратно рассечённой, надрезной или цельнокрайней пластинкой и сетчатонервным жилкованием. Листья, цветоносы и однолетние ветки покрыты короткими густыми волосками, придающими растению серебристый вид. Корневая система Г. состоит из глубоко уходящего в подпочвенные слои ветвящегося стержневого корня и из боковых корней поверхностного залегания. Каучук содержится внутриклеточно в паренхиме коры, сердцевины, сердцевинных лучей, ветвей и корней в количестве 2—16% от сухого веса. В листьях Г. каучука мало. Кроме каучука, Г. содержит 7—15% смол, а также эфирные масла и углеводы.

Г. имеет несколько разновидностей и много форм, отличающихся по ряду признаков (по зимостойкости, каучуконосности, смолоносности, урожайности массы и др.). Имеются формы Г. самоопыляющиеся, перекрёстноопыляющиеся и апогамные. Наиболее каучуконосные разновидности Г.: var. angustifolium и var. latifolium. Г. размножается семенами и корневой порослью. Весьма засухоустойчива. При высокой почвенной влажности Г. растёт буйно, но содержание каучука падает, и зимостойкость снижается. Умеренная почвенная влажность, высокая инсоляция и внесение фосфорнокислых удобрений способствуют накоплению каучука и повышению зимостойкости. С промышленными целями Г. возделывается как богарная или поливная культура в зонах засушливого субтропич. климата Азербайджанской ССР и Таджикской ССР. В США культура Г. сосредоточена в Калифорнии, Аризоне и Техасе. Работы с Г. в СССР начаты с 1927 и в основном проводились на Маргушеванской научно-исследовательской станции и в каучуководческом совхозе, организованных в 1930 в Азербайджанской ССР. К 1935 станция вывела из var. latifolium f. coerulescens первый промышленный сорт Г. — «пионер Карабаха», отличающийся наивысшими зимостойкостью и урожайностью. Г. возделывается как рассадная или посевная пропашная культура. Почти все производственные процессы культуры механизированы. Для получения рассады на 1 *га* высевают до 30 *кг* семян прямо на поверхность увлажнённых гряд, получая ок. 800 тыс. рассады. Колхоз «Третий Интернационал» Азербайджанской ССР получил в среднем с 1 *га* плантации по 1 млн. 700 тыс. штук рассады. 6-, 8-месячные сеянцы Г. в феврале — марте пересаживают на плантации (60 тыс. растений на 1 *га*) с междурядьями в 70 *см* и больше. Уход: рыхление междурядий, полка сорняков, подкормка и периодич. поливы. Вредителями Г. поражается мало. При избыточных поливах возможна гибель нек-рых кустов от грибных и бактериальных заболеваний. Технич. спелость Г. наступает на 3—4-й год. Урожаи убирают с октября по март, подкапывая или подкашивая кусты. Поросль повторно подкашивают через каждые 3 года. Урожайность сырья 4-летней плантации Г. достигает на неполивных участках св. 60, а на поливе — св. 100 *ц* с 1 *га*, что даёт 700—1500 *кг* технич. каучука (примесь смол 10—20%). Маргушеванский каучуководческий совхоз получил 130 *ц*, а Маргушеванская опытная станция св. 200 *ц* сырья Г. с 1 *га*. Ежегодный урожай семян с 1 *га* — 20—100 *кг*. Убранное

сырьё немедленно прессуют и возможно быстрее перерабатывают на специальных заводах, т. к. длительное хранение (более 2 месяцев) высохшего сырья Г. связано с большими потерями каучука. Извлечение каучука из Г. основано на дроблении клеток и выделении каучука при помощи флотации или центрифугирования. Получаемый в СССР каучук из Г. относится к группе хороших натуральных, заменяющих в резиновых смесях импортный каучук из гевеи. По качеству он несколько ниже каучука из *кок-сагыза* и *крым-сагыза* (см.), т. к. содержит больше смол. С 1951 научная и производственная работа с Г. значительно расширяется в Таджикской ССР.

Лит.: Культура каучуконосов в СССР, М., 1948; Технология растительного каучука и гуттаперчи, М., 1944; Промышленные каучуконосы СССР, под ред. А. А. Ничипоровича, М., 1938; Фролов Т. В., Материалы по селекции гвайюлы, «Труды Научно-исследовательского ин-та каучука», 1931, № 5—6; его же, К зимостойкости гвайюлы, М.—Л., 1933; Николаев В. Ф., К морфологии и систематике каучуконосного растения гуаюлы, «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», 1929, т. 22, вып. 4, стр. 209—76; Воронов Ю. Н., Мексиканский каучуковый куст — гуаюла, Л., 1928; Руководство по борьбе с главнейшими вредителями и болезнями кок-сагыза и гваюлы, М., 1950.

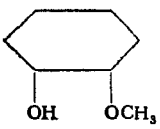
ГВАЯКИ́ЛЬ — город в Экуадоре, административный центр провинции Гуаяс, порт на р. Гуаяс в 50 *км* от её впадения в Гваякильский залив Тихого океана. Население 82 тыс. чел. (1944). Постоянными пароходными рейсами соединён с рядом крупных портов мира. Железной дорогой связан со столицей Экуадора — Кито и с портом Салинас, расположенным в районе нефтедобычи. В Г. сосредоточена значительная часть обрабатывающей пром-сти Экуадора, связанная с переработкой с.-х. сырья: мельницы, рисоочистительные, сахарные, консервные, лесопильные заводы, обувные фабрики. Через Г. проходит около $^4/_5$ внешней торговли Экуадора. Вывоз какао, кофе, лесопродуктов; ввоз промышленных изделий, продовольствия. Университет.

ГВАЯКИ́ЛЬСКИЙ ЗАЛИ́В — залив Тихого океана на З. Юж. Америки, в Экуадоре. Длина 160 *км*, наибольшая ширина 220 *км*, глубины менее 200 *м*. В средней части залива лежит о-в Пуна, отделённый от материка двумя проливами, из к-рых южный — Хамбели — судоходен. Берега Г. з. низкие, заболоченные, с зарослями мангров. В залив впадает судоходная р. Гуаяс.

ГВАЯ́КОВАЯ СМОЛА́ (Resina Guajaci) — смола из древесины *гваякового дерева* (см.) (до 22% в ядре древесины и 2—3% в наружных частях). Г. с. получается сухой перегонкой древесины или вывариванием её в солёной воде; Г. с. плавится при температуре 85°, имеет уд. в. 1,2—1,25; растворяется в ацетоне, спирте, эфире, растворах едких щёлочей. Имеет вид тёмнобурых и красно-бурых кусков разных размеров. Свежеизмельчённая в порошок Г. с. — серовато-бурого цвета; на воздухе цвет порошка становится синеватым. Содержит ок. 70% α- и β-гваяконовой кислоты, ок. 11% гваяковой смоляной кислоты, эфирное масло, ванилин. Гваяконовая кислота в присутствии оксидаз даёт синее окрашивание. Алкогольный раствор Г. с. (1: 50) под влиянием окислителей (хлор, азотная кислота, азотистая кислота, перекись водорода, озон, хлорное железо) приобретает зелёную или синюю окраску. Спиртовая настойка Г. с. служит реактивом на *гемоглобин* (см.).

ГВАЯ́КОВОЕ ДЕ́РЕВО, бакаутовое дерево (Guajacum), — род тропических вечнозелёных деревьев сем. парнолистниковых. Всего 6 видов в тропич. Америке. G. officinale (Венесуэла, Колумбия, Куба, Санто-Доминго и др.) и G. sanctum (Флорида, Гватемала, Антильские о-ва и др.) имеют весьма прочную смолистую древесину, используемую в машиностроении (ползуны в лесопильных рамах, блоки и т. д.).

ГВАЯКО́Л (монометиловый эфир пирокатехина) — органическое соединение. Г. — бесцветные кристаллы с своеобразным запахом; $t°_{пл.}$ 28,5°, $t°_{кип.}$ 205°; растворяется легко в эфире и спирте, плохо — в воде. Г. содержится в высококипящих погонах букового дёгтя (откуда он раньше и добывался), а также в продуктах сухой перегонки лиственных и хвойных деревьев; получается синтетически из анизидина. В медицине применяется в виде жидкой мази для втирания в кожу как антимикробное средство. Сильно раздражает слизистые оболочки и поэтому внутрь почти не назначается; с этой целью при хронич. воспалительных процессах дыхательных путей используются его препараты (дуотал, тиокол, сиролин).



ГВЕЗДОСЛА́В (настоящая фамилия Орсаг а), Павел (1849—1921) — словацкий поэт. В своём творчестве Г. «отразил не только красоту словацкой земли, но и освободительную борьбу и передовые идеалы словацкого народа и его братские чувства к чешскому народу» (К. Готвальд). Отстаивая идею политического и культурного объединения чехов и словаков, Г. страстно боролся против угнетения словацкого народа господствующими классами Венгрии. Он написал большое количество лирич. стихотворений (сб. «Воспоминания», 1881, «Побеги», 3 тт., 1885—95), а также эпич. поэмы: «Жена лесника» (1886), «Эжо Влколинский» (1890), «Габор Влколинский» (1899). В этих произведениях Г. воспел красоту дикой природы родной земли, простую жизнь крестьянства, связывая с ним свои надежды на национальное освобождение родины. Поэт считал, что только борьба и труд принесут словацкому народу свободу и счастье. К 1-му десятилетию 20 в. относится появление в творчестве Г. меланхолич. мотивов — стихотворные циклы «Тоска» (1903) и «Отголоски» (1909—11), отразившие усиление империалистич. реакции. Первая мировая война и образование независимой Чехословакии получили отзвук в последнем сборнике Г. «Кровавые сонеты» (1919), в к-рых поэт осуждал империалистич. войну и горячо приветствовал объединение чехов и словаков в единое государство. Г. усовершенствовал стихотворную форму словацкой поэзии, обогатив её разнообразными размерами, строфами и жанрами. Его перу принадлежат переводы из А. С. Пушкина, М. Ю. Лермонтова, А. Мицкевича, Ю. Словацкого, В. Шекспира, В. Гёте, Ф. Шиллера, Ш. Петефи и других поэтов.

Соч. Г.: Hviezdoslav P., Sobrané spisy básnické, sv. 1—15, Turčiansky Sv. Martin, Matica Slovenská, 1939—49; Výbor z jeho príležitosnyh básní, [Praha], 1949.

Лит.: Волчек Яр., Историн словацкой литературы, Киев, 1889; Tichy F., O Hviezdoslavovi, Praha, 1920; Mraz A., Dejiny slovenskej literatúry, Bratislava, 1948.

ГВЕЛЕСИА́НИ, Романоз Николаевич (1859—1884) — грузинский художник. Учился в петербургской Академии художеств (1881—84). Произведения, созданные Г. за период его кратковременной жизни, ярко выявляют незаурядные способности его как живописца. Творчество Г. глубоко народно; мастерство художника-реалиста сложилось под непосредственным влиянием русских художников-*пере-*

движников (см.). Среди живописных произведений Г. выделяются: «Кахетинец с кувшином», «Портрет неизвестной», «Портрет К. Магалашвили», «Портрет-этюд художника А. Беридзе» и др. Острота характеристик и реалистическая выразительность свойственны рисункам Г. («Алавердский мост», «Крытый нитяный ряд», «Площадь» и др.). Произведения Г. хранятся в Музее искусств Грузинской ССР (Тбилиси).

Лит.: დუდუჩავა მ., ახალი ქართული ხელოვნება. წერილი პირველი, „მნათობი", თბილისი, 1950, № 2.

ГВЕ́ЛО — город в Южной Родезии, административный центр округа Гвело. 17 тыс. жит. (1950). Узел железных и шоссейных дорог. Центр крупного горнопромышленного (разработки хромитов, асбеста, золота), а также земледельческого и скотоводческого района. Асбестовые и цементные заводы.

ГВЕ́ЛЬФЫ — название политической «партии» в Италии 12—15 вв.; Г. боролись против германских императоров и их сторонников в Италии — *гибеллинов* (см.); к Г. принадлежали преимущественно торгово-ремесленные слои.

ГВЕРЕ́ЦА (Colobus guereza) — обезьяна из рода толстотелов. По отсутствию защёчных мешков и наличию сложного желудка Г. сходна с азиатскими тонкотелыми обезьянами. Длина тела 70 *см*, хвоста — 60 *см*. Обладает красивой бархатисто-чёрной шерстью; лоб, подбородок и хвост — белые; на боках тела длинные белоснежные волосы образуют подобие пелерины; детёныши сплошь белые. Распространена Г. в лесах тропической Африки (Эфиопия). Г. ведёт древесный образ жизни, в связи с чем крайне редуцирован большой палец руки. Встречается стадами по 6—10 особей. Очень проворная обезьяна. Питается почками, листьями и ягодами. Служит предметом охоты из-за шкурки.



ГВЕРРА́ЦЦИ, Франческо Доменико (1804—73) — итальянский писатель, деятель революции 1848—1849 в Италии. Член тайного республиканского общества «*Молодая Италия*» (см.). Примыкал к буржуазно-республиканскому течению в итал. романтизме, связанному с именем Д. *Мадзини* (см.). В своих историч. романах (лучший из них — «Осада Флоренции», 1836) гневно и страстно обличал тиранию папства и империи, прославлял республиканскую доблесть, патриотизм, гражданское мужество, призывал к национально-освободительной борьбе и объединению Италии. Вместе с тем Г. трактовал эти темы в отвлечённо этической форме. Его романы отличаются поэтому «псевдо-возвышенностью, напыщенной величавостью... и пророческим мистицизмом» — всеми теми недостатками литературной школы Мадзини, о к-рых говорил К. Маркс (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 11, ч. 1, стр. 508). Революция 1848—49, приведшая в движение трудящиеся массы Италии, вскрыла со всей наглядностью буржуазную сущность деятельности Г. Став после провозглашения Тосканской республики (18 февр. 1849) членом временного правительства, а затем и диктатором (28 марта), Г. начал преследование революционно настроенных рабочих Ливорно. Политика Г. оттолкнула от него народные массы и позволила реакции произвести в апреле 1849 контрреволюционный переворот. В дальнейшем Г. активного участия в политич. жизни не принимал. С этих пор его литературное творчество утратило свой республиканский, тираноборческий характер; от историч. романа Г. перешёл к бытовому буржуазному роману («Отверстие в стене», 1862).

Соч. Г. в рус. пер.: Осада Флоренции, т. 1—2, М.—Л., 1934—35; Беатриче Ченчи. Историч. роман XV столетия, СПБ, 1890.

Лит.: Guastalla R., La vita e le opere di Fr. D. Guerrazzi, v. 1, Rocca S. Casciano, 1903.

ГВЕРЧИ́НО (собственно Франческо Барбьери; 1591—1666) — итальянский живописец. Родился в Ченто, обучался у Б. Дженнари. В 1617 приехал в Болонью, где привлёк к себе внимание Лодовико Карраччи. Наряду с работами Л. Карраччи молодой Г. внимательно изучал произведения главы реалистич. школы М. *Караваджо* (см.) и Д. Фети. В 1621—23 жил в Риме. В 1623 Г. вернулся на родину, где выполнял многочисленные заказы, поступавшие из разных городов Италии. Наиболее значительны произведения Г., созданные между серединой 10-х и концом 20-х гг. 17 в. («Мученичество св. Петра», 1618, Модена; «Св. Франциск с ангелом», Дрезден; «Вильгельм Аквитанский», 1620, Болонья; «Погребение св. Петрониллы», 1621, Рим; «Взятие богородицы на небо», 1623, Гос. Эрмитаж в Ленинграде; великолепные росписи в вилле Людовизи в Риме: «Аврора», «Ночь», пейзажи, 1621). В этих произведениях с их реалистич. чертами, полными движения композициями, беспокойной светотенью и тёплыми, глубокими, тёмными красками Г. выступает как один из передовых мастеров зрелого *барокко* (см.). Он не боится вводить демократические типы и жизненные наблюдения в религиозные и мифологич. композиции, даёт смелые живописные решения. С конца 20-х — начала 30-х гг. 17 в. Г., сблизившийся с консервативными церковными кругами, отходит от реалистич. традиций и примыкает к модному в то время крупнейшему представителю *болонской школы* (см.) Гвидо *Рени* (см.). Его типы становятся слащавыми, композиции приобретают скованный характер, палитра делается пёстрой и холодной («Венера», 1634, Модена; «Св. Иероним», 1641, Римини; «Св. Бруно», 1647, Болонья; «Мучение св. Екатерины», 1653, Гос. Эрмитаж, и др.). От Г. сохранилось много рисунков, исполненных в энергичной, живописной манере, и ряд гравюр. В СССР произведения Г. имеются, помимо Гос. Эрмитажа, в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве.

Лит.: Marangoni M., Il Guercino, Firenze, 1920.

ГВЕТА́ДЗЕ, Ражден Матвеевич (р. 1897) — грузинский советский писатель. Выступил в печати в 1915. Входил в группу грузинских декадентов-символистов — «Голубые роги». После Великой Октябрьской социалистической революции отошёл от символизма. На тему борьбы за установление Советской власти в Грузии написаны романы Г. «Тео» (1930) и «Костер» (1932). В рассказах «Махра» и «Скиргайло» (1935) Г. показал борьбу белорусского народа против польских панов и интервентов в первые годы Советской власти. Выделяются рассказы Г. «В пути» (1939) и «Соук-Су» (1939) — о революционной деятельности И. В. Сталина среди рабочих Чиатуры и Батуми. За время Великой Отечественной войны Г. написал проникнутые патриотизмом «Правдивые новеллы» (1943), стихотворение «Геройски погибшему Шаламберидзе». Г. перевёл на грузинский язык древне-

индийский эпос «Рамаяна» и французский эпос «Песнь о Роланде».

Соч. Г.: გვეტაძე რაჟდენ, პროზა, თბილისი, 1946; ლექსები და პოემები, თბილისი, 1947.

В рус. пер.: Белорусские новеллы, Тбилиси, 1939; Стихи и поэмы, Тбилиси, 1942; Тео. Рассказы, Тбилиси, 1940; Правдивые новеллы, Тбилиси, 1947; Повести, Тбилиси, 1950.

ГВИА́НА (Гуаяна) — географическая область на севере Юж. Америки. Площадь ок. 1200 тыс. *км*². Население около 850 тыс. человек. Южная часть Г. принадлежит Бразилии, западная — Венесуэле; остальная территория захвачена империалистич. державами — Великобританией, Нидерландами и Францией — и превращена ими в колонии. Северная (приморская) окраина Г. — низменная, преимущественно заболоченная равнина, распространяющаяся внутрь страны по течению рек на 100—300 *км*; остальная (бо́льшая) часть страны — невысокое (выс. от 300 до 600 *м*) древнее нагорье, сложенное кристаллич. породами, поверх к-рых местами сохранились остатки песчаникового покрова. Склоны гор в большинстве случаев пологие, с округлёнными вершинами; участки песчаникового покрова — плато с обрывистыми краями. Высшая точка Г. — гора Рораима (2771 *м*). Климат Г. жаркий, влажный, ровный. Средняя температура июля ок. +28°, января ок. +26°. В течение всего года Г. находится под влиянием сев.-вост. пассата, приносящего влагу с Атлантич. ок. Среднегодовое количество атмосферных осадков на приморской низменности 2000—3000 *мм*, в направлении на Ю.-З. уменьшается до 1200—1500 *мм*. Наиболее влажный период — с декабря по июль, с максимумами в декабре и июне. Реки Г. многоводны, но имеют много порогов и водопадов (самый высокий водопад — Кайетер на р. Потаро, 225 *м*). В устьях образуют широкие эстуарии (до 7 *км*), перегороженные у выхода в океан барами (мелями). Судоходство возможно только на отдельных участках. Наиболее значительные реки: Эсекибо, Марони и Ояпок. На равнине распространены тропические краснозёмы, на поверхности нагорья частично — краснобурые почвы. Растительность Г. представлена гл. обр. влажными тропическими лесами. В горах менее влажной юго-зап. части страны, особенно на песчаниковых плато, широко распространена саванна с галлерейными лесами вдоль рек. Животный мир Г. богат и разнообразен, хотя крупных животных мало. Характерными представителями фауны Г. являются в лесах — тапиры, обезьяны, попугаи, туканы, колибри; в саваннах — олени, муравьеды, броненосцы, ядовитая гремучая змея. Реки изобилуют рыбой. (Карту см. на отдельном листе к стр. 286).

ГВИА́НА БРИТА́НСКАЯ — колония Великобритании в Юж. Америке. Граничит на З. с Венесуэлой, на Ю. и Ю.-З. — с Бразилией, на В. — с Нидерландской Гвианой. На С. омывается Атлантическим ок. Площадь 232 тыс. *км*². Население 415 тыс. чел. (1949), из них 42% выходцев из Индии, 38% негров, 12% мулатов. Коренное население — индейцы, в результате истребления европейскими колонизаторами и вымирания, составляет менее 3% (сохранилось только в глухих районах страны); 4% составляют европейцы. Господствующий язык — английский. Главный город и порт — Джорджтаун (104,3 тыс. жит. в 1949).

Население занимается преимущественно сельским хозяйством, но в 1944 под пашней было занято только 75 тыс. *га*, или 0,33% всей территории. Основные культуры — сахарный тростник и рис. Возделываются кокосовые пальмы, кофе, какао. Земледелие и животноводство сосредоточены на побережье. В 1944 поголовье крупного рогатого скота — 171,2 тыс., лошадей — 2,8 тыс., овец — 37,2 тыс., коз — 13,2 тыс., свиней — 45,6 тыс. Свыше 80% территории покрыто лесами; в небольших количествах ведётся сбор каучука. В горной пром-сти выделяется добыча бокситов в бассейне р. Демерары (в 1948—1903 тыс. *т*); контроль осуществляется американской алюминиевой компанией. В долинах рек Барима, Барама, Куюни, Мазаруни, Потаро добывается золото (в 1948—380,7 *кг*), в горах Пакарамма — алмазы (в 1948—33 тыс. карат). Обрабатывающая пром-сть Г. Б. представлена лишь несколькими небольшими предприятиями по переработке местного с.-х. сырья. Производится сахар (в 1948—136,6 тыс. *т*), меласса, ром. Имеется 2 ж.-д. линии общей протяжённостью 134 *км*; длина грунтовых автодорог 600 *км*, судоходных рек — 650 *км*, каналов — 25 *км*. Воздушное сообщение находится в руках компании «Панамерикан эруэйз» (США). Вывозятся бокситы (40% стоимости), сахар (38%), рис, ром, золото, алмазы и др. В 1950 27% экспорта шло в Англию, 37% — в Канаду. Ввозятся металлоизделия, текстиль, нефтепродукты, хлеб. 37% ввоза идёт из Канады, 26% — из США, 15% — из Англии. Основные банки — «Барклейс банк» и «Ройял банк оф Канада».

Территория, составившая впоследствии Г. Б., была открыта испанскими мореплавателями на рубеже 15 и 16 вв. С конца 16 в. здесь появляются английские и голландские экспедиции. В начале 17 в. голландцы основали здесь поселения. Индейское население было в значительной степени истреблено. Вся территория современной Г. Б. находилась до конца 18 в. под голландским контролем. В 17—18 вв. развивается плантационное хозяйство, основанное на жестокой эксплуатации рабов-негров, привезённых из Африки. В конце 18—начале 19 вв. за обладание этой территорией происходила упорная борьба между Англией, Францией и Голландией, причём страна неоднократно переходила из рук в руки. Согласно англо-голландскому договору 1814, 3 голландские колонии — Эсекибо, Демерара и Бербис — перешли к Англии и в 1831 были объединены в колонию Британская Гвиана. В 1840 было формально отменено рабство, после чего начался усиленный ввоз дешёвой рабочей силы из Индии. В 80-х гг. 19 в. и в 1905 в Г. Б. происходили стачки и волнения рабочих сахарных плантаций, к-рые были жестоко подавлены британскими властями. Вопрос о границах Г. Б. с Венесуэлой и Бразилией послужил в 1886—1899 причиной дипломатич. конфликтов между Англией и этими странами. США использовали конфликт Англии с Венесуэлой, чтобы заявить о своём «праве» на господство над всем Зап. полушарием. Президент Кливленд в 1895 пригрозил Англии войной. Англия согласилась на разрешение конфликта путём арбитража. Третейский суд, заседавший в 1899 в Париже, присудил бо́льшую часть спорной территории Англии. Вопрос о границе между Г. Б. и Бразилией был передан на арбитраж итал. короля Виктора Эммануила III, к-рый в 1904 вынес решение, отдававшее Англии ок. 60% спорной территории. Под влиянием Великой Октябрьской социалистической революции в Г. Б. начался подъём освободительного движения. Г. Б. управляется британским губернатором. Законодательный совет при нём состоит из 24 чел. 14 из них избираются, а остальные назначаются губернатором. Из числа последних 5 чел. образуют Исполнительный совет. Трудящиеся массы полностью от-

странены от управления, т. к. право голоса даётся лишь тем, кто умеет читать и писать и обладает земельной собственностью или чистым доходом не менее чем 300 долл. в год. Кандидат в члены Законодательного совета должен иметь не менее 2400 долл. чистого дохода в год. В годы второй мировой войны в Г. Б. усилилось влияние американского империализма. Англия предоставила США право создать военную базу недалеко от главного города Г. Б. — Джорджтауна (сентябрь 1940), а также базу морской авиации в устье р. Эсекибо. В результате разгрома Советским Союзом блока фашистских агрессоров в Г. Б. значительно усилилось антиимпериалистическое движение.

ГВИА́НА НИДЕРЛА́НДСКАЯ (Суринам) — колония Нидерландов в Южной Америке. Расположена между Гвианой Британской и Гвианой Французской. Площадь 156 тыс. *км*². Население 216 тыс. чел. (1949). Коренных жителей — индейцев — осталось ок. 3 тыс. Основные группы населения: выходцы из Индии (50 тыс.), яванцы (35 тыс.), китайцы (2,4 тыс.), метисы и потомки ранних европейских колонистов (ок. 72 тыс.). В глубине страны — ок. 19 тыс. «лесных негров», потомков бежавших рабов. Голландцев ок. 1 тыс., других «белых», в т. ч. из США, — 1 тыс.; это гл. обр. плантаторы и колониальная администрация. Говорят на языках: голландском, английском, яванском, хиндустани, урду и местном смешанном жаргоне. Административный центр, главный город и порт — Парамарибо.

До 70% населения Г. Н. занято в с. х-ве. Наиболее плодородные земли расположены вдоль побережья. Под посевами используется лишь 20 тыс. *га* (1945), т. е. 0,12% всей территории страны. 65% всех удобных с.-х. земель принадлежит плантаторам и компаниям. Большинство населения голодает. Основные культуры: рис (в 1945—12,5 тыс. *га*, сбор 22 тыс. *т*) и сахарный тростник (1,5 тыс. *га* и 4,3 тыс. *т* сахара). Возделываются также кофе, какао, бананы, табак. Несмотря на обилие пастбищ, животноводство развито слабо: в 1944 было всего 26 тыс. голов крупного рогатого скота, 6 тыс. коз и 6 тыс. свиней. В лесах добывается *балата* (см.). В горной пром-сти имеет значение лишь добыча бокситов (в 1948—2154 тыс. *т*) и золота (в 1946—187 *кг*); подавляющая часть добычи бокситов находится в руках американской алюминиевой компании. Обрабатывающая пром-сть представлена лишь несколькими полукустарными предприятиями по производству сахара, рома и мелассы. Единственная железная дорога, протяжением 170 *км*, соединяет гг. Парамарибо и Дам. Грунтовые дороги в период дождей непригодны для движения. Монополия воздушных сообщений с Г. Н. находится в руках компании «Панамерикан эруэйз» (США). Импорт состоит из промышленных товаров и пищевых продуктов; экспорт — из бокситов, полностью отправляемых в США, и золота. Денежная единица — нидерландский гульден.

Европейские колонизаторы, появившиеся на рубеже 15—16 вв., истребили значительную часть местного индейского населения. Попытки испанцев превратить индейцев в рабов не удались. В начале 17 в. испанцы были вытеснены англичанами, поселившимися в Парамарибо. По договору в Бреде (1667) Англия уступила территорию современной Г. Н. Нидерландам в обмен на их колонию в Сев. Америке (нынешний Нью-Йорк). В 17—18 вв. в Г. Н. развивается плантационное хозяйство, основанное на применении рабского труда негров, доставлявшихся из Африки. Безудержная эксплуатация негров вызывала их неоднократные восстания, жестоко подавлявшиеся. На рубеже 17—18 вв. часть негров ушла с плантаций в леса и образовала самостоятельные общины «лесных негров», к-рые вели успешную партизанскую войну с правительственными войсками. В 1796—1802 и 1803—16 Г. Н. находилась во власти англичан. В 1816 по Лондонскому договору 1814 Англия вернула голландцам часть территории Г. Н., образовав из остальной захваченной ими территории колонию — Гвиану Британскую. В 1863 рабство в Г. Н. было отменено. Однако принудительный труд негров продолжал сохраняться. Границы Г. Н. с Гвианой Французской были определены в результате арбитражного решения России в 1891. Окончательная граница между ними была установлена в 1915. Во время второй мировой войны 1939—45 в Г. Н. находились войска Соединённых Штатов Америки. По окончании войны в ней было восстановлено нидерландское управление. В 1950 Г. Н. получила право самоуправления. Фактически неограниченная власть попрежнему принадлежит губернатору, назначающему и возглавляющему «правительство». После второй мировой войны значительно усилилось проникновение в Г. Н. американских монополий, которые являются подлинными хозяевами экономической и политической жизни в Г. Н.

ГВИА́НА ФРАНЦУ́ЗСКАЯ — колония Франции в Южной Америке. Граничит яа З. с Гвианой Нидерландской, на Ю. и В. — с Бразилией, на С.-З. омывается Атлантическим океаном. С конца 18 в. по 1946 служила местом ссылки (после падения Парижской Коммуны в Г. Ф. были сосланы многие коммунары). С 1947 формально — департамент Франции, фактически же осталась колонией. Площадь ок. 90 тыс. *км*². Население 31,6 тыс. чел. (1946), кроме того, 1,5 тыс. ссыльных (по переписи 1936 ссыльных было 11,7 тыс.). Основную массу населения составляют негры, потомки рабов, привезённых из Африки, французы и метисы. В глубинных районах страны сохранились еще рукуйенны, эмериллоны, ойямпи и другие индейские племена. Господствующий язык — французский. В административном отношении делится на 3 части: округ для ссыльных Сен-Лоран, собственно Гвиана и «территория» с г. Инини. Главный город и порт — Кайенна (12 тыс. жит. в 1946).

Г. Ф. — крайне отсталая страна. Положение населения бедственное. Сельское хозяйство составляет основное занятие жителей, но потребностей страны в продовольствии не обеспечивает. Обрабатываются лишь 3 тыс. *га* (1946), преимущественно на побережье. На плантациях, принадлежащих колонизаторам, возделываются сахарный тростник, кофе, какао, розы. Сахар местного производства идёт лишь на изготовление рома (для других нужд ввозится); вырабатываемое розовое масло предназначено для экспорта. Примитивным способом выращиваются кукуруза, маниок, овощи, идущие на питание местного населения. Под естественными пастбищами — более 300 тыс. *га*, но животноводство ничтожно: 3 тыс. голов крупного рогатого скота и 4 тыс. свиней (1948). Лесные богатства не используются; из имеющихся ресурсов железной руды, бокситов, цветных и редких металлов добывается только золото (в 1946—654 *кг*). Железных дорог нет, единственная шоссейная дорога соединяет Кайенну с г. Сен-Лоран (250 *км*). Колония завозит почти все необходимые ей товары. Денежная единица — французский франк.

Первые французские колонизаторы появились в Гвиане в начале 17 в. В 1626 они основали город Кайенну, оттеснив и частью истребив местное индейское население. Зверства французов вызывали неоднократные восстания индейцев. В 1654 французские поселения в Г. Ф. захватили голландцы, но в 1664 они были вытеснены французами. В 1667 в Кайенну вторглись англичане, разгромили город, но вскоре отошли. В 1674 Г. Ф. была объявлена собственностью французской короны. В 1676 Г. Ф. вновь захватили голландцы, но в 1678 французы вытеснили их. С конца 17 в. в Г. Ф. развивается плантационное хозяйство, основанное на бесчеловечной эксплуатации негров-рабов, ввозившихся из Африки. В 1794 рабство в Г. Ф., так же как и в других французских колониях, было отменено. В 1802 оно было восстановлено и окончательно отменено в 1848. Однако и до сих пор в Г. Ф. широко применяется принудительный труд негров. В 1809 Г. Ф. была захвачена англичанами и португальцами и находилась под управлением последних до 1817. В 1870 Г. Ф. в административном отношении была разделена на общины; в 1878 был создан состоящий из местной и французской знати Генеральный совет как совещательный орган при губернаторе. В 1898 общины получили право самоуправления, что служило прикрытием неограниченной власти губернатора. С 1947 Г. Ф. формально пользуется статутом французского департамента во главе с префектом, имеющим полномочия губернатора. Фактически Г. Ф. продолжает оставаться колонией. Экономическое, политическое и культурное её развитие искусственно задерживается французскими колонизаторами.

ГВИА́НСКОЕ НАГО́РЬЕ — нагорье на севере Южной Америки, между низменными равнинами по течению рек Амазонки и Ориноко. Сложено гл. обр. древними кристаллич. породами (граниты, гнейсы, кристаллич. сланцы), поверх к-рых местами залегает размытый песчаниковый покров мелового возраста. Формы поверхности кристаллич. пород — пологие куполообразные массивы и холмы; песчаники сказываются в рельефе платообразными участками с обрывистыми краями. Преобладающая высота Г. н. в вост. его части 200—500 *м*, в зап. — 500—1000 *м*; высшая вершина — гора Рораима (2771 *м*). Несмотря на свою относительно небольшую высоту, Г. н. заметно отличается от соседних низин менее жарким климатом (средние месячные температуры здесь ниже на 5°—7°, понижаясь для самого жаркого месяца до +19°). Реки многоводные, с большим количеством порогов и водопадов. Растительность — частью тропич. леса, частью саванна (главным образом на северо-западе). Крупные месторождения бокситов, железной руды и золота.

ГВИА́НСКОЕ ТЕЧЕ́НИЕ — северная ветвь тёплого (+27°, +28°) Южного Экваториального течения Атлантического океана. Начинается у мыса Сан-Рока (Юж. Америка) и следует на С.-З., вдоль берегов Гвианы до слияния с Северным Экваториальным течением. Скорость Г. т. — до 110 *км* в сутки.

ГВИБЕ́РТ НОЖА́НСКИЙ (1053—ок. 1124)—французский средневековый историк. Его сочинения по своему фактическому материалу являются ценным источником по истории 1-го крестового похода, дают сведения для характеристики различных сторон социально-экономической и политич. жизни, а также быта феодального общества Франции конца 11—нач. 12 вв. Будучи выразителем взглядов феодальной знати, Г. Н. в своём описании восстания города Лана проявил глубокую ненависть к освободительному движению горожан, выступивших против своего сеньёра.

Соч. Г. Н.: Guibertus, Opera omnia, Parisiis, 1651; Guibert de Nogent. Histoire de sa vie (1053—1124), par lui-même, trad. du latin, publiée par G. Bourgin, P., 1907; в рус. пер. — [Отрывок из автобиографии], в кн.: Оловянникова Е. В., Западная Европа в Средние века (XII—XIV вв.), М.—Л., 1926.

Лит.: Стасюлевич М. М., История средних веков в ее писателях и исследованиях новейших ученых, т. 3, 3 изд., СПБ, 1907.

ГВИ́ДО Д'АРЕ́ЦЦО (Гвидо Аретинский) (ок. 995— ок. 1050) — итальянский музыкант. Один из значительнейших реформаторов в области музыкальной практики средневековья. Был бенедиктинским монахом, учителем хорового пения, ряд лет работал в монастыре в Ареццо (Тоскана). Ввёл в употребление 4-линейный нотный стан с буквенным обозначением высоты звука на каждой линии; из этих букв впоследствии образовались *ключи* (см.). Реформа нотного письма Г., создав предпосылки для точной записи музыкальных произведений, сыграла прогрессивную роль в развитии композиторского творчества и легла в основу современной нотации. Для облегчения певцам точного исполнения нотной записи Г. ввёл 6-ступенный звукоряд с определённым соотношением интервалов (см. *Гексахорд*) и слоговыми обозначениями ступеней (ут, ре, ми, фа, соль, ля). Эти названия произошли из начальных слогов первых шести строк латинского гимна.

Лит.: Brandi A., Guido Aretino... Studio storico-critico, Firenze, 1882.

ГВИ́ДО ЛУЗИНЬЯ́Н (1140—94)—король иерусалимский, 1186—87, и кипрский, 1192—94. Происходил из французских рыцарей. Участник крестовых походов. Получил корону *Иерусалимского королевства* (см.) путём брака с наследницей престола. После поражения крестоносцев при Тивериадском озере (1187) Г. Л. попал в плен к султану Саладину и был лишён королевской власти. В 1192 получил завоёванный Ричардом Львиное Сердце Кипр, став первым из династии Лузиньянов, правившей там до 70-х гг. 15 в.

ГВИЗО́ЦИЯ — масличное растение, из которого добывают высококачественное техническое масло (см. *Нуг*).

ГВИНЕ́ЙСКИЙ ЗАЛИ́В — залив Атлантического океана, вдающийся в западный берег Африки севернее экватора, между мысом Трёх Скал на С. и мысом Лопес на Ю. На крайнем северо-востоке Г. з. делится на два залива — Биафра и Бенин. У входа в залив глубины св. 4000 *м* (Гвинейская котловина). Имеется много банок и небольших островов вулканического происхождения (Фернандо-По, Принсипи, Сан-Томе и др.). Солёность 34—35‰, у побережья до 30‰, т. к. большое количество полноводных рек, впадающих в залив (Нигер, Вольта, Огуэ и др.), понижает его солёность. Температура воды +24°, +28°.

ГВИНЕ́ЙСКОЕ ТЕЧЕ́НИЕ — тёплое течение Атлантического океана, проходящее с З. на В. в северной части Гвинейского залива; является продолжением Экваториального противотечения. Скорость до 75 *км* в сутки. Температура вод Г. т. на поверхности колеблется от +27°, +28° в феврале до +24°, +25° в августе.

ГВИНЕ́Я — географическая область Африки, прилегающая к Гвинейскому заливу между мысом Кабу-Рошу (12°19′ с. ш.) и мысом Кабу-Негру (16° ю. ш.). Г. делится на Верхнюю (северо-западную) и Нижнюю (юго-восточную); граница между ними

проводится по широте мыса Лопес (0°37′ ю. ш.). Бóльшая часть Верхней Г. вытянута в широтном направлении, Нижняя — в меридиональном. Береговая полоса Г. шириной в несколько десятков километров — низменность со сложной системой лагун и



Побережье Гвинейского залива с вулканом Камерун (слева).

рукавов между ними. За низменностью круто поднимаются плосковерхие возвышенности, образующие полосу шириной 200—900 *км*, т. н. Верхне-Гвинейский и Южно-Гвинейский «хребты» (фактически — массивы, расчленённые речными долинами). Верхне-Гвинейский «хребет» достигает максимальных высот на З., где возвышаются массивы Фута-Джаллон, до 1 500 *м*, и Нимба, до 1 860 *м*. На В. он прерывается долиной нижнего течения р. Нигер, за к-рой поднимается крутой обрыв Южно-Гвинейского «хребта» с отдельными вершинами выше 3 000 *м*. На линии этих высот, но уже среди прибрежной низменности, находится высочайшая точка всей Г. — вулкан Камерун (4 070 *м*). Южнее Камеруна высота местности уменьшается до 700—900 *м*, но на крайнем Ю. снова возрастает до 1 800 и даже 2 620 *м*. На скрещении широтной и меридиональной частей Г. выступают молодые вулканические породы. Вулканическая деятельность в этом районе, считавшаяся затухшей, возобновилась в 1909 извержениями вулкана Камерун, повторившимися с большой силой в 1922. Этот район является сейсмическим центром, откуда землетрясения распространяются на З. и на Ю.

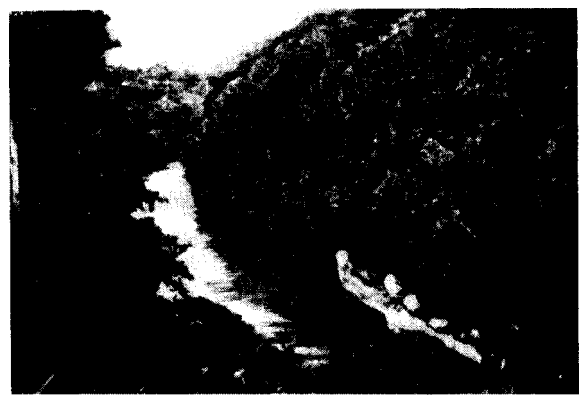
Климат Г. тропический, жаркий, влажный, нездоровый для европейцев. На побережье средняя температура наиболее жаркого месяца от +24° до +28°, наиболее прохладного — на 4°—5° ниже. Очень малы и суточные колебания температуры. Количество осадков 2 000—4 000 *мм* в год. Исключительным обилием осадков отличается зап. склон горы Камерун, где за год выпадает 10 000—10 100 *мм*. Это самое влажное место всей Африки. На крайнем Ю. страны (в Анголе) прибрежная полоса бедна осадками, причём количество их быстро уменьшается к Ю., от 1 000 до 250 *мм* в год. Такое распределение осадков на Ю. связано с наличием здесь холодного Бенгельского морского течения, низкая температура к-рого ослабляет испарение. В экваториальном районе осадки выпадают круглый год с двумя максимумами (в наши весенние и осенние месяцы), в остальной Г. дождливый сезон бывает летом, сухой — зимой.

Многочисленные реки Г., берущие начало с её окраинных возвышенностей, проложили себе путь к морю частью по понижениям массивов (Нигер), частью пересекая их и образуя при этом дикие ущелья с порожистыми руслами и водопадами (Конго). Реки экваториального района Г. круглый год многоводны и широко разливаются в периоды максимального выпадения осадков. Реки внеэкваториального пояса сильно повышают свой уровень в дождливое время года и значительно понижают (местами даже совсем высыхая) в сухое время года.

Почвенный покров Г. слагается гл. обр. из тропических почв типа латеритов, местами сменяющихся краснозёмами. Всюду, где сухое время года отсутствует или выражено слабо, растительный покров состоит из типичного вечнозелёного высокоствольного тропического леса, разнообразного по составу древесных пород; часть прибрежной низменности занята мангровыми зарослями. На остальной территории Г. преобладают тропические лесостепи — саванны.

Животный мир Г. значительно истреблён человеком. Из крупных млекопитающих лишь в нек-рых местах уцелели африканский слон и жирафа. Чаще встречаются бегемот, или гиппопотам, антилопы и кабаны. Много обезьян (шимпанзе, белобородая обезьяна и др.). Из хищных млекопитающих встречаются: лев (редко), дикий кот, гиены. В водоёмах — крокодилы; многочисленны змеи. Обильная фауна птиц и насекомых (муха це-це).

В Г. в 17—18 вв. «процветали» самая чудовищная охота на негров и работорговля; обращённые в рабство негры в громадном количестве вывозились в Америку. После длительной борьбы империалистических государств за колонии в Африке Г. была поделена между Францией (Гвинея Французская, Берег Слоновой Кости, Дагомея, часть Французской Экваториальной Африки), Англией (Сьерра-Леоне, Золотой Берег, Нигерия), Португалией (Гвинея Португальская и часть Анголы), Испанией (Гвинея Испанская). Небольшой участок побережья Г. вошёл в состав Бельгийского Конго. Кроме того, в пределах Г. расположены Того и



Тропический лес на побережье Камеруна.

Камерун, являющиеся в настоящее время подопечными территориями Франции и Англии, и небольшое, формально самостоятельное, негритянское государство Либерия, находящееся в полуколониальной зависимости от США.

ГВИНЕ́Я ИСПА́НСКАЯ — испанская колония в Экваториальной Африке, на побережье залива Биафра Атлантического океана. Состоит из материковой части (прежнее название Рио-Муни), граничащей с французской подопечной территорией

Камерун (см. *Камерун Французский*) и французской колонией Габун, а также островов Лос-Эловейес, Кориско, Аннобон и о-ва Фернандо-По, расположенного в 32 *км* от берега Африки. Общая площадь Г. И. 27 тыс. *км*². Население 170 тыс. чел. (1945), преимущественно различных племён банту; число европейцев незначительно. Административный центр — Санта-Изабель на о-ве Фернандо-По. На материке города Бата, Сан-Карлос, Бенито. Поверхность — нагорье, окаймлённое узкой береговой низменностью. Преобладающая высота нагорья 600—900 *м*, наиболее высокие точки достигают 1500 *м*. Климат жаркий и влажный. Средняя годовая температура превышает +25°, годовая амплитуда ок. 2°. Осадков более 2 000 *мм*. Реки порожисты, судоходны только в низовьях. При впадении в Атлантический океан образуют воронкообразно расширяющиеся устья (эстуарии). Вечнозелёный тропический лес.

Г. И. — отсталая аграрная колония. Основное занятие жителей — примитивное с. х-во и сбор плодов дикорастущей масличной пальмы. Промышленности и железных дорог нет. На материке имеется около 250 *км* грунтовых дорог, из которых только небольшая часть пригодна для движения в течение всего года.

В конце 15 в. на территорию Г. И. проникли португальцы. В 1778, по договору с Португалией, о-в Фернандо-По перешёл к Испании. В 1843 после длительной войны, сопровождавшейся истреблением местного населения, испанцы захватили область Рио-Муни. Во 2-й половине 19 в. им удалось полностью овладеть о-вом Фернандо-По, к-рый по своим природным богатствам и плодородию почвы является наиболее важной частью Г. И. Поработив коренных жителей, испанские колонизаторы обрекли их на голод и вымирание. Плантации какао и добыча полезных ископаемых находятся гл. обр. в руках английских монополий. После второй мировой войны усиленный интерес к Г. И., особенно к о-ву Фернандо-По, важному стратегическому пункту в Гвинейском заливе, проявляют американские империалисты.

ГВИНЕ́Я ПОРТУГА́ЛЬСКАЯ — колония Португалии в Западной Африке, на побережье Атлантического океана. На суше граничит с Сенегалом и Французской Гвинеей. Состоит из материковой части и группы мелких о-вов Биссагос (Биссагуш). Общая площадь 36,1 тыс. *км*². Население 431 тыс. чел. (1948). В центральной части живут племена фулабе и балланте, на побережье — суданские племена, составляющие большинство населения Г. П., европейцев 1,3 тыс. чел., главным образом португальцев. Адм. центр (с 1942) и гл. порт — Бисау в устье Риу-Джеба. Континентальная часть колонии — низменность, местами заболоченная. Берега сильно расчленены эстуариями рек. Климат жаркий (средняя температура января +24°, июля +26°), годовая сумма осадков на побережье более 2000 *мм*, внутри страны — 1200—1500 *мм*. С В. на З. пересекается рядом коротких, но многоводных рек, впадающих в Атлантический океан. Растительность переходная от саванны к влажным тропическим лесам. Основное занятие жителей — примитивное земледелие; посевы земляного ореха, риса и сбор плодов дикорастущей масличной пальмы и натурального каучука. Имеются два маслобойных завода и несколько рисоочистительвых. Железных дорог нет. Около 3 тыс. *км* грунтовых дорог. Для внутренних связей большое значение имеют реки. Риу-Гранди, Риу-Джеба и др. Вывозится земляной орех и рис.

Территория Г. П. была захвачена португальцами в конце 16 в., после многолетней войны с местными племенами, решительно отстаивавшими свою независимость. В 17—18 вв. Г. П. превращается в центр работорговли на Гвинейском побережье Африки. На территорию колонии долгое время претендовали Англия и Франция. Однако противоречия между ними позволили Португалии в конце 19 в. закрепить за собой Г. П. Местное население, беспощадно эксплуатируемое колонизаторами, неоднократно выступало против поработителей. Особенно крупным было восстание, вспыхнувшее в 1908 на острове Болама и охватившее всю Г. П. Лишь к концу 1917 с помощью вызванных из Португалии войск восстание было подавлено.

Природные богатства колонии расхищались английскими, французскими и португальскими компаниями. После второй мировой войны в Г. П. проникают американские монополии. Особое внимание американских империалистов привлекает о-в Болама — важный стратегич. пункт на авиалиниях, соединяющих Европу с Юж. Америкой. После второй мировой войны в Г. П. усилилось антиимпериалистич. движение, охватывающее всё более широкие слои местного населения.

ГВИНЕ́Я ФРАНЦУ́ЗСКАЯ — одна из колоний во Французской Западной Африке; расположена на берегу Атлантического океана. На суше граничит с Португальской Гвинеей, Сенегалом, Французским Суданом, Берегом Слоновой Кости, Либерией, Сьерра-Леоне. Площадь 251 тыс. *км*². Население 2 125 тыс. чел (1945), гл. обр. суданские племена и племена фулла, или феула, европейцев лишь 3,6 тыс. чел. Адм. центр и главный порт — Конакри. На западе Г. Ф. протягивается низменная береговая полоса шириной 50—80 *км*, ограниченная высоким и крутым склоном нагорья Фута-Джаллон («отец рек»; выс. 1500 *м*). К С. и С.-В. местность снижается до 300—500 *м*. Г. Ф. делится на следующие природные области: Нижняя Гвинея — береговая низменность. Климат жаркий, влажный, с очень малыми амплитудами температур. Средняя температура самого тёплого месяца + 27,3°, самого холодного + 24,7°. Дождливый сезон — с апреля по ноябрь; годовая сумма осадков превышает 4500 *мм*. Растительность — саванна с островами вечнозелёного тропического леса. Средняя Гвинея занимает безлесные возвышенности, где растительность представлена в основном древовидными папоротниками. Верхняя Гвинея — плоскогорье высотой 300—900 *м*. Климат тропический с относительно большими суточными колебаниями температуры (до 20°). Между Берегом Слоновой Кости и Либерией — область вечнозелёного влажного тропического леса. Короткие реки Г. Ф. (наиболее значительные Когон, Конкуре) в верхнем течении несудоходны из-за порогов и стремнин, в нижнем течении доступны для небольших пароходов.

Г. Ф. — отсталая колониальная страна; основное занятие населения — сельское хозяйство. Недра Г. Ф. богаты полезными ископаемыми, но вплоть до второй мировой войны они были мало разведаны и разрабатывались слабо; добывались только золото и алмазы. После второй мировой войны важные позиции в добывающей пром-сти Г. Ф. захватил американский капитал. Подготавливается разработка в районе Конакри залежей железной руды, геологич. запасы к-рой определяются в 1,5—2,5 млрд. *т*. Для эксплуатации залежей создано смешанное франко-американское общество «Компани миньер де Ко-

накри». Имеются значительные месторождения бокситов, контроль над к-рыми захвачен капиталом США. Обрабатывающей пром-сти в Г. Ф. нет. Сельское хозяйство — примитивное, отсталое. Во внутренних районах — кочевое скотоводство; поголовье крупного рогатого скота — ок. 480 тыс., овец и коз — 230 тыс. На побережье — примитивное земледелие; возделывают бананы, земляной орех, хлопок, кофе. Ведутся заготовки пальмовых ядер, орехов кола и др.

Основные предметы вывоза — бананы, пальмовые ядра; ввоза — текстиль, металлич. изделия, частично продукты питания. Имеется железная дорога Конакри — Канкан длиной 662 *км*. Грунтовых и шоссейных дорог — до 3 тыс. *км*.

Территория Г. Ф. была захвачена Францией во 2-й половине 19 в. Границы определены соглашением 1886 с Португалией и договором 1889 с Англией. До 1895 в административном отношении входила в состав Сенегала, затем получила статут т. н. автономной колонии, подчинённой генерал-губернатору Французской Западной Африки. Полное бесправие широких масс местного населения, принудительный труд на плантациях франц. колонизаторов, жесточайшая эксплуатация не раз вызывали восстания коренных жителей, крупнейшим из к-рых было восстание 1908. После второй мировой войны усилилось проникновение в Г. Ф. американского капитала.

Разгром Советским Союзом блока фашистских агрессоров привёл к росту и укреплению антиимпериалистического движения в Г. Ф., возглавляемого «Демократическим объединением Африки». Народ Г. Ф. вместе с другими народами Французской Западной Африки принимает деятельное участие в борьбе за мир, против поджигателей новой войны.

ГВИНИЦЕ́ЛЛИ, Гвидо (ок. 1230—76) — итальянский поэт. Родоначальник первого самобытного направления в итал. поэзии, т. н. «нового сладостного стиля» (см. «*Дольче стиль нуово*»), явившегося предвестником поэзии Возрождения. Под влиянием новых общественных отношений, возникших в средневековых городах, Г. выдвинул своё гуманистич. учение о любви, резко разрывающее с формализмом рыцарской феодальной лирики, и по идейному содержанию связанное с философскими исканиями еретических антицерковных течений тех времён. Лучшая его канцона, начинающаяся словами: «Любовь обитает в сердце благородном, как птица весною в зеленом саду», стала поэтическим манифестом этого направления. Данте называет Г. своим «отцом» в искусстве песен любви.

Лит.: Гаспари А., История итальянской литературы, т. 1, М., 1895.

ГВИСКА́Р (или Гюискар), Роберт (ок. 1015—1085) — один из предводителей *норманнов* (см.), завоевавших в 11 в. Юж. Италию. В 1071 полностью овладел принадлежавшими ранее Византии Калабрией и Апулией, в 1061—72 завоевал о-в Сицилию (отнятый им совместно с его братом Рожером у арабов), лангобардские княжества Салерно и Беневент. Завоевание Г. Беневента и Салерно привело его к столкновению с папой *Григорием VII* (см.), к-рый отлучил Г. в 1074 от церкви. Примирившись с Григорием VII, Г. стал в 1080 вассалом папы, признавшего за Г. все захваченные им области. Предприняв поход на Византию, Г. разбил при Дураццо (Дурресе) войска Алексея I Комнина (1081) и угрожал Константинополю. В это время Григорий VII, осаждённый в Риме императором Генрихом IV, призвал Г. на помощь; Г. вытеснил Генриха IV из Рима (1084), но вслед за тем подверг город жесточайшему разгрому. Подавляя мятежи южноитальянских баронов, Г. заложил основы норманского государства в Южной Италии и Сицилии — Сицилийского королевства (см. *Сицилий обеих королевство*). Умер во время нового похода против Византии.

Лит.: Chalandon F., Histoire de la domination normande en Italie et en Sicile, t. 1, P., 1907.

ГВИЧЧАРДИ́НИ, Франческо (1483—1540) — итальянский буржуазный историк, политический деятель и писатель; автор работ «История Италии» (опубл. посмертно 1560), «Заметки политические и гражданские» (опубл. посмертно 1582) и др. Представитель крупной флорентийской буржуазии, Г. ненавидел народ и был сторонником буржуазно-аристократической республики. Беспринципность Г. сказалась в его политич. деятельности; ожесточённый враг папства, он много лет занимал высокое положение при папской курии; будучи противником тирании, служил Медичи. Его мировоззрение было типичным для буржуазии 16 в. — периода начавшегося экономич. упадка и феодальной реакции в Италии. Объяснения историч. событий он искал в скрытых побуждениях отдельных лиц, в стремлении к власти и приобретению богатств. Хорошо знакомый с методами итальянской дипломатии (предательство, обман, убийство), Г. признавал их необходимыми в политике.

Соч. Г.: Guicciardini F., Storia d'Italia, ed. G. Rosini, t. 1—10, Pisa, 1819—20; Opere inedite, ed. G. Canestrini, t. 1—10, Firenze, 1857—67; в рус. пер. — Сочинения, т. 1—2, М.—Л., 1934.

Лит.: Benoist Ch., Guichardin, historien et homme d'état florentin au XVI siècle, Marsiglia, 1862; Rossi A., Francesco Guicciardini e il governo Fiorentino dal 1527—1540, v. 1—2, Bologna, 1896—99.

ГВО́ЗДЕВ, Алексей Александрович (1887—1939) — советский историк театра и театральный критик. Высшее филологич. образование получил в Лейпциге, Мюнхене и в Петербургском ун-те. Читал курс истории западноевропейской литературы в Томском ун-те (1917—20) и в Ленинградском педагогич. институте им. А. И. Герцена (1920—39). В 1920 основал в Государственном институте истории искусств (Петроград) отдел истории и теории театра, сыгравший видную роль в развитии советского театроведения. Г. принадлежит свыше 200 работ по истории советского и западноевропейского театра, основанных на изучении обширного, в значительной мере впервые используемого, материала («Из истории театра и драмы», 1923, «История западноевропейской литературы. Средние века и Возрождение», 1935, и др.), а также много критич. статей и театральных рецензий. Формалистич. пороки, свойственные исследовательскому методу Г., были им в значительной мере преодолены в его последней работе: «Западноевропейский театр на рубеже XIX и XX столетий» (1939).

ГВО́ЗДЕВ, Алексей Алексеевич (р. 1897) — советский учёный в области строительной механики и железобетонных конструкций. Член-корреспондент Академии архитектуры СССР (с 1941). Лауреат Сталинской премии (1951). С 1927 — руководитель лаборатории в Центральном научно-исследовательском ин-те промышленных сооружений. Под руководством Г. впервые в СССР были начаты систематич. исследования железобетонных конструкций. Участвовал в разработке и внедрении расчёта строительных конструкций по предельным состояниям. Им создана общая теория расчёта статически неопределимых конструкций с учётом пластич. деформаций.

Г. руководил исследованиями сборных железобетонных конструкций. Награждён орденом Красной Звезды и медалями.

Соч. Г.: Общий метод расчета статически неопределимых систем. Теория и примеры ее применения к расчету рамных конструкций, М., 1927; К вопросу о расчете цилиндрических сводов-оболочек, «Строительная промышленность», 1932, № 1; О пересмотре способов расчета железобетонных конструкций и о первых его результатах, М.—Л., 1934; Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия, вып. 1, М., 1949.

ГВО́ЗДЕВ, Евгений Иванович (1847—96) — русский изобретатель в области электрической проводной связи. В 1887 предложил систему одновременного телефонирования и телеграфирования, испытанную зимой 1888—89 на Рыбинско-Бологовской ж. д. (дальность передачи 295 *км*). Система Г. получила применение на железнодорожных и междугородных телеграфных линиях, в частности на участках Одесса — Николаев, Ростов — Таганрог, на Орловско-Витебской, Киево-Воронежской и других железных дорогах. Г. предложил также т. н. схему двойного микрофона и систему двойного телеграфирования.

Лит.: Телефонная система Е. И. Гвоздева, СПБ, 1891; Успехи электротехники в России, «Электротехнический вестник», 1894, № 3.

ГВО́ЗДЕВ, Михаил Спиридонович (гг. рожд. и смерти неизв.) — русский геодезист, путешественник 1-й половины 18 в. Учился в Морской навигацкой школе (1716) и в Морской академии (1719). В 1732 Г. совершил плавание к берегам Берингова пролива на боте «Гавриил», находившемся под командованием подштурмана И. *Фёдорова* (см.), руководителя экспедиции. Фёдоров умер в 1733, вскоре после возвращения. *Сведения об этом путешествии основываются* на рапортах Г. Эти рапорты являются одними из первых официальных документов, подтверждающих, что русские первыми посетили побережья Сев.-Зап. Америки. 23 июля 1732 «Гавриил» вышел из Большерецка на Камчатке. В начале августа экспедиция достигла района мыса Дежнева. Члены экспедиции неоднократно высаживались на берег; курсируя в проливе, они осмотрели о-ва Ратманова и Крузенштерна. 21 авг. «Гавриил» подошёл почти вплотную к амер. материку в районе мыса принца Уэльского, а 22 авг. — к о-ву Кинг, или Укивок, где участники экспедиции получили сведения об Америке от местных жителей. 28 сент. 1732 Фёдоров и Г. возвратились на Камчатку. Плавание «Гавриила» — одно из важнейших звеньев в истории великих русских открытий в северной части Тихого океана. В результате этого плавания впервые были картированы части азиатского и американского побережий пролива между Сев.-Вост. Азией и Сев.-Зап. Америкой, открытого С. Дежневым еще в 17 в.

Лит.: Соколов А., Первый поход русских к Америке 1732 г., «Записки Гидрографического департамента», 1851, ч. 9; Берг Л. С., Открытие Камчатки и экспедиции Беринга 1725—1742, 3 изд., М.—Л., 1946; Ефимов А. В., Из истории великих русских географических открытий в Северном Ледовитом и Тихом океанах XVII—первая половина XVIII в., М., 1950.

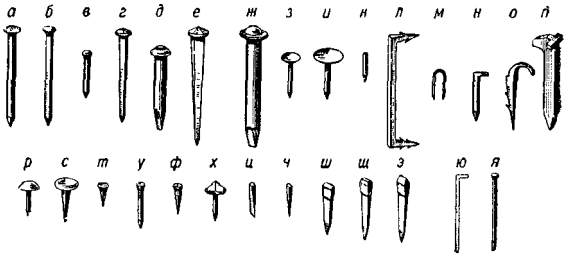
ГВО́ЗДЕВ (псевдоним Циммермана), Роман Эмильевич (1866—1900) — автор рассказов и экономических статей, печатавшихся в журналах «Русское богатство», «Жизнь» и др. Написал книгу «Кулачество-ростовщичество, его общественно-экономическое значение» (1898 и 1899), на к-рую В. И. Ленин дал в целом положительную рецензию (журн. «Начало» № 3 за 1899), отметив, что Г. «совершенно справедливо указывает, что представители народнической экономии неправильно смотрели на кулачество, видя в нем какой-то „нарост" на организме „народного производства", а не одну из форм капитализма, стоящую в тесной и неразрывной связи со всем строем русского общественного хозяйства» (Соч., 4 изд., т. 4, стр. 53). Вместе с тем В. И. Ленин указал на ряд серьёзных недостатков книги Г.

ГВО́ЗДИ — простейшая крепёжная деталь; широко применяются в строительстве, в быту, в сапожном и обойном деле, в кораблестроении, на транспорте, в литейном деле, при упаковке товаров.

С незапамятных времён первобытный человек пользовался костями рыб и животных, шипами растений, заострёнными корнями и щепьями твёрдых древесных пород для скрепления частей различных предметов. В эпоху бронзовой культуры появились первые металлические Г. — литые и кованые. В Египте, Греции, Риме имели распространение железные, медные и бронзовые Г. В Древней Руси кованые Г. широко применялись уже в 10—13 вв. Несомненно, что производство Г. появилось на Руси значительно ранее, так как в этот период уже выделились специалисты-гвоздари. Так, во 2-й половине 13 в. в Новгороде работал гвоздарь Яков (Рыбаков Б. А., Ремесло древней Руси, 1948, стр. 516). В конце 16 в. в Новгороде было свыше 20 гвоздарей.

Производство Г. оставалось ручным до начала 19 в., когда были созданы первые машины для изготовления кованых Г. Примерно в это же время появились проволочные Г., при производстве к-рых применяются специальные станки.

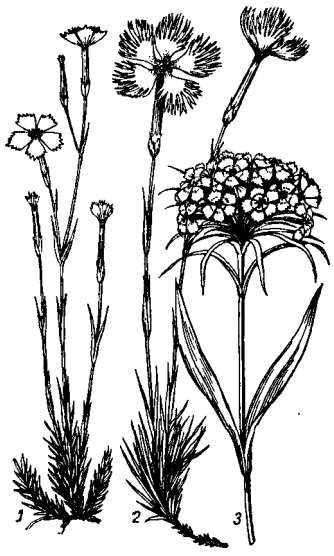
В зависимости от назначения Г. *различаются* материалом и размерами (длина от 5 до 500 *мм*) и делятся на ряд типов, основные из к-рых представлены на рис., где: *а*, *б*, *в* — обыкновенные гвозди, *г*, *д*, *е* — корабельные, *жс* — мостовые, *з*, *и* — кровельные, *к* — рамная шпилька, *л*, *м* — строительная и монтажная скобы, *н*, *о*, *п* — монтажные и железнодорожные костыли, *р*, *с*, *т* — обойные, *у*, *ф*, *х*, *ц*, *ч*, *ш* — сапожные, *щ*, *э* — летний и зимний подковные, *ю*, *я* — формовочные шпильки.



Основная масса Г. изготовляется из мягкой стали. Корабельные Г., соприкасающиеся с водой, делаются стойкими по отношению к коррозии — медными и латунными; сапожные, в зависимости от технологии (см. *Обувное производство*) — металлическими или чаще деревянными, обладающими изнашиваемостью, близкой к изнашиваемости материала подошвы. По способу изготовления Г. подразделяются на: проволочные (*а*, *б*, *в*, *г*, *з*, *и*, *к*, *м*, *н*, *р*, *у*, *х*, *ю*, *я*), кованые (*д*, *е*, *жс*, *л*, *о*, *п*, *с*) и резаные (*т*, *ф*, *ц*, *ч*, *ш*, *щ*, *э*). О технологии изготовления Г. см. *Гвоздильное производство.*

Лит.: Матросов И. Р., Новый тип корабельных гвоздей, М., 1943; Выдревич Б. И., Гвоздильщик, М., 1945.

ГВОЗДИ́КА (Dianthus) — 1) Род однолетних и многолетних трав, редко кустарников семейства гвоздичных. Стебли слегка узловатые. Листья супротивные сидячие, линейные, ланцетные или шиловидные. Характерно наличие приближённых к чашечке прицветников. Цветки (часто красивые, с приятным запахом) — пятерного типа; чашечка — сростнолистная, трубчатая, венчик из 5 лепестков, тычинок — 10, пестик — 1, завязь верхняя, одногнёздная; столбиков 2, плод—многосеменная коробочка. В Азии, Африке, Европе (главным образом Средиземноморье) встречается около 300 видов. В СССР — 80 видов — по степям, лугам, в борах, по песчаным местам, на скалах.



Гвоздики: *1* — Г. травянка; *2* — Г. перистая; *3* — Г. бородатая.

Наибольшее значение в цветоводстве имеет так наз. Г. садовая, голландская, D. caryophyllus (родина—Южная Европа), многолетний вид, имеющий много ценных садовых форм и сортов. Кусты до 60 *см* высоты. Цветки крупные, б. ч. густомахровые, душистые, разнообразных окрасок, кроме синей, могут быть использованы для получения эфирного масла. Г. садовая применяется в декоративных посадках открытого грунта и в тепличной культуре. Широко распространены сорта садовой Г. группы Шабо, к-рая используется как грунтовая и горшечная культура. Гвоздика Шабо выращивается рассадой, для получения к-рой высевают семена в теплице в январе—феврале. Растения, высаженные в грунт весной, зацветают к осени. В средней полосе СССР гвоздика Шабо зимует только под прикрытием или в прохладных оранжереях. Помимо посева семян лучшие сорта размножают укоренением черенков при $t°$ 12°—15° тепла. По декоративным свойствам и способам выращивания близка к гвоздике Шабо т. н. Г. ремонтантная, обладающая способностью к более длительному, повторяющемуся цветению даже в зимние месяцы. Её сорта применяются гл. обр. в горшечной культуре и выращиваются в грунтах специальных теплиц для массовой срезки. Более выносливы и зимостойки в открытом грунте сорта Г. гранатной — гренадин. Г. бородатая (D. barbatus) — многолетник (в культуре двулетник), родина — Средняя и Юж. Европа; даёт сорта, идущие гл. обр. на срез; грунтовая культура возможна в большинстве районов СССР. Г. перистая (D. plumarius) — многолетник, родом из Западных Альп, культивируется для декоративных посадок и на срез. Г. китайская (D. chinensis) не требовательна к теплу; её родина — Вост. Китай. Применяется в цветоводстве как однолетник.

Для культуры Г. предпочтительны проницаемые глинисто- или песчанисто-известковые плодородные почвы. Особенно эффективны удобрения азотные, калийные и известь.

2) Высушенные цветочные бутоны тропического *гвоздичного дерева* (см.). Состоят из «головки» — зубцов чашечки, свёрнутых лепестков, тычинок — и «стерженька» — нижней завязи и трубки чашечки, приросшей к цветоложу; под эпидермисом содержится гвоздичное эфирное масло в многочисленных схизогенных вместилищах. Г. используется как пряность и служит сырьём для получения *гвоздичного масла* (см.), основной частью к-рого является эвгенол. Производство Г. сосредоточено главным образом в тропиках (о-ва Занзибар, Мадагаскар и др.).

Лит.: Флора СССР, т. 6, М.—Л., 1936 (стр. 803—61); Кичунов Н. И., Культура голландских гвоздик, СПБ, 1908; Моттэ З., Гвоздики, пер. с франц., М., 1937; Pareys Blumengärtnerei. Beschreibung, Kultur und Verwendung der gesamten gärtnerischen Schmuckpflanzen, Bd 1, B., 1931 (стр. 554—63).

ГВОЗДИ́ЛЬНОЕ ПРОИЗВО́ДСТВО — изготовление металлич. гвоздей. Технологич. процесс Г. п. состоит из подготовки материала, штамповки или ковки гвоздей (образование головки и заострённого стержня), термообработки (для яек-рых видов гвоздей), отделки и упаковки.

Подготовка материала заключается в отпиле, травлении, правке и волочении проволоки. Для изготовления т. н. резных гвоздей применяется полоса специального профиля.

Корабельные и разные специальные гвозди больших размеров изготовляются свободной ковкой и штамповкой на молотах, прессах, ковочных вальцах, горизонтально-, вертикально- и ротационно-ковочных машинах; для этой цели могут применяться также специальные кузнечные машины и станы для периодического проката. Железнодорожные костыли изготовляются на специальных комбинированных кузнечно-штамповочных автоматах. Проволочные, резные и разного рода мелкие гвозди производятся на прессах-автоматах различных типов.

Прессы-автоматы для изготовления проволочных гвоздей выполняются как с горизонтальным расположением матриц и откусывающих ножей, так и с вертикальным. Процесс изготовления гвоздя в прессах-автоматах обоих типов принципиально одинаков, он состоит в следующем. Проволока *1* (рис. 1) автоматически подаётся через раскрытые матрицы *2*, выступая из них на величину h, необходимую для образования головки. Матрицы сближаются и своей рифлёной поверхностью зажимают проволоку (рис. 1, *а*),

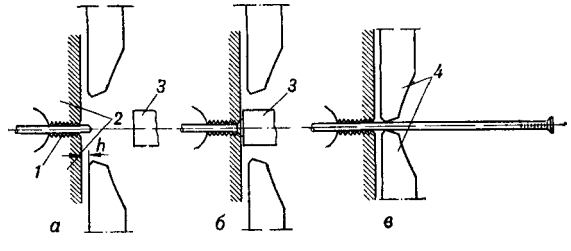


Рис. 1.

а пуансон *3* при ходе ползуна вперёд высаживает головку (рис. 1, *б*). При движении пуансона вперёд ножи *4*, заостряющие и отделяющие готовое изделие, отходят в крайнее заднее положение. При отходе пуансона назад матрицы раскрываются и проволока с высаженной шляпкой подаётся на величину, соответствующую длине гвоздя, и опять зажимается в матрице (рис. 1, *в*), после чего происходит заострение гвоздя. Затем гвоздь отделяется

от проволоки т. н. отбойником (на схеме не показан). Наиболее распространены автоматы с горизонтальным расположением инструмента; они выпускаются на заводах СССР и большинством иностранных фирм. Современные советские прессы-автоматы производят гвозди толщиной от 0,7 до 9 *мм* и длиной от 6 до 305 *мм* в количестве от 150 до 870 штук в минуту. Прессы-автоматы весьма компактны; один рабочий может обслуживать одновременно свыше десяти таких машин.

Для механизации производства (рис. 2) под автоматом *1* располагаются не обычные сборники, а

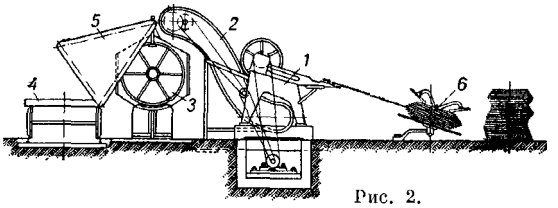
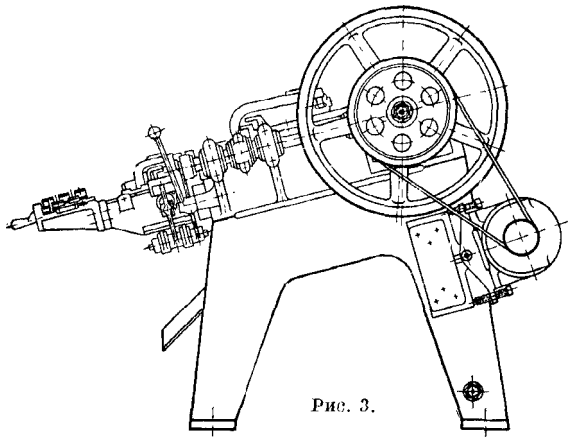


Рис. 2.

конвейеры *2*, подающие готовые гвозди прямо в очистной барабан *3*. В больших механизированных цехах гвоздильные прессы-автоматы устанавливаются на линии в два ряда. Между двумя рядами автоматов передвигаются тележки *4* с подъёмными механизмами *5*, перемещающие барабаны, по мере их заполнения готовыми гвоздями, на специальные машины, где барабаны приводятся во вращение и происходит очистка гвоздей. Взамен снятого заполненного барабана сразу же устанавливается пустой; потери машинного времени при этом незначительны. Для более удобной транспортировки гвоздей на конвейере, а также для достижения более низкого расположения размоточного устройства *6* (что облегчает укладку на него бунтов проволоки) гвоздильные автоматы, предназначаемые


Рис. 3.

для массового производства гвоздей диаметром до 3 *мм*, иногда делают с наклонными станинами (см. рис. 3). Такие советские гвоздильные автоматы изготовляют гвозди диаметром от 1,8 до 3 *мм* и длиной от 16 до 70 *мм*.

Для изготовления гвоздей с большими шляпками (размером более 2,5 диаметра проволоки) применяются двухоперационные гвоздильные автоматы. В эти автоматы подаются одновременно две проволоки. Каждый гвоздь делается за один рабочий ход. Заострение и отрезка заготовки осуществляются обычным способом.

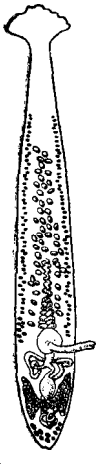
Резные гвозди производятся на специальных прессах-автоматах с вертикальным перемещением ножа. От железной полосы прямоугольного или клиновидного сечения отрезаются под углом гвозди (рис. 4), к-рые затем снабжают, если требуется, шляпками. Отрезка производится двумя способами: 1) поворачиванием ножей или материала в горизонтальной плоскости и 2) перевёртыванием материала на 180° после каждого хода ножа. Машина, работающая по второму способу, получила большое распространение. Производительность таких машин, в зависимости от размера гвоздей, составляет 75—300 штук в минуту.


Рис. 4.

Последующая обработка гвоздей осуществляется специальным оборудованием с механизированной загрузкой и разгрузкой. Термообработка гвоздей производится в нефтяных, газовых или электрич. печах, куда они подаются в контейнерах. Снятие заусениц и полировка происходит в барабанах с буковыми опилками, вращаемых со скоростью 40—50 об/мин. В качестве противокоррозийного покрытия применяется *воронение* (см.) или оцинковка. Оцинковка производится в тигельных печах с расплавленным цинком при температуре 460°; предварительно травленные и полированные гвозди закладываются сюда в перфорированном черпаке. Применяется также и гальваническое цинкование (см. *Гальванотехника*). Упаковка готовых гвоздей выполняется россыпью или рядами на упаковочных машинах. Г. п. в СССР не только полностью механизируется, но и автоматизируется, что значительно снижает стоимость, повышает качество гвоздей и увеличивает их выпуск. Ведутся работы по созданию высокопроизводительных гвоздильных автоматов ротационного типа.

Лит.: Навроцкий Г. А., Высадочные и обрезные прессы-автоматы, М., 1949; Красинский А. С., Резные гвозди из металлоотходов, 2 изд., М., 1947.

ГВОЗДИ́ЧНИКИ (Caryophyllaeus) — род паразитических ленточных червей, характеризующихся нерасчленённым телом. В то время как у расчленённых ленточных червей в каждом членике тела имеется самостоятельный половой аппарат, Г. обладают единым половым аппаратом. Передний конец тела Г. лишён присосок и крючьев, но фестончато расширен, снабжён прикрепительными ямками и служит органом прикрепления. Длина тела Г. 3—4 *см*. Г. паразитируют в кишечнике карповых рыб; промежуточным хозяином являются малощетинковые черви. По своему строению Г. могут считаться примитивнейшими представителями настоящих ленточных червей (подкласс Cestodes).


Гвоздичник Caryophyllaeus laticeps.

ГВОЗДИ́ЧНОЕ ДЕ́РЕВО (Eugenia caryophyllata, Caryophyllus aromaticus) — вечнозелёное дерево семейства миртовых, дающее пряность — гвоздику — высушенные цветочные бутоны, и гвоздичное масло. Листья кожистые, супротивные. Мелкие цветки на разросшемся цветоложе несут пурпурную чашечку с четырьмя зубцами, четыре белых или розовых лепестка, тычинок много; завязь нижняя со многими семяпочками. Родина — Молуккские о-ва; голландцы, завладев ими (в 17 в.), старались не допустить перенесения культуры Г. д. в другие места. Однако в 18 в. французы ввели в культуру Г. д. на острове Реюньон (Бурбон), а затем англичане — на острове Занзибар, откуда и получалась

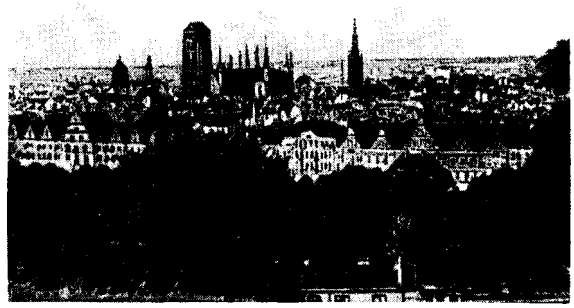
главная продукция гвоздики. Ныне широкое развитие плантации Г. д. получили также на острове Мадагаскар.

ГВОЗДИ́ЧНОЕ МА́СЛО — эфирное масло, получаемое отгонкой с водяным паром различных частей гвоздичного дерева. Г. м. — жидкость жёлтого цвета с сильным запахом гвоздики, жгучего вкуса, уд. вес 1,043—1,068. Ценность Г. м. определяется наличием в его составе *эвгенола* (см.), содержание которого колеблется в пределах от 79 до 92%. Г. м. широко применяется в зубоврачебной практике, в парфюмерной промышленности, как сырьё для производства *ванилина* (см.) и пр.

ГВОЗДИ́ЧНЫЕ (Caryophyllaceae) — семейство двудольных раздельнолепестных растений. Травы, реже полукустарники, с супротивными, б. ч. сидячими, цельнокрайними, у многих узкими листьями. Цветки правильные, у большинства обоеполые, 5-круговые, 5-членные, б. ч. с яркоокрашенным венчиком; завязь верхняя, одногнёздная, из 2—5 плодолистиков, со столькими же столбиками. Соцветия — дихазии (полузонтики). Опыляются почти все Г. насекомыми. Плод — коробочка, у немногих — ягода. Свыше 2000 видов, растущих преимущественно в умеренных областях на открытых солнечных местах — лугах, в кустарниках, степях, полупустынях, в горах. В СССР — 40 родов (1620 видов); наиболее широко распространены следующие роды: звездчатки, ясколки, смолёвки, гвоздики, дрёмы, качимы и др. Как декоративные разводятся гвоздики, мыльнянки, смолёвки, барская спесь (Lychnis chalcedonica) и др. Корни некоторых Г., например колючелистника, содержащие сапонин, применяются под названием мыльного корня при изготовлении халвы, лимонадов, а также употребляются для мытья шерстяных тканей. Некоторые Г. — сорняки, например куколь (ядовит), мокрица, торица, хлопушка и др.

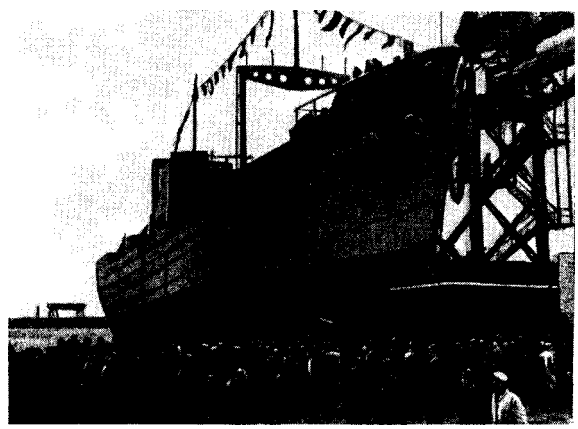
ГВОЗДИ́ЧНЫЙ ГРИБ, луговой опёнок, Marasmius oreades (Agaricus caryophylleus), — небольшой шляпочный гриб из пластинчатых гименомицетов. Шляпка сверху желтоватая, вначале конусовидная, затем плоская, 3—5 *см*, б. ч. с бугорком посредине; пенёк одноцветный со шляпкой, плотный, тонкий. Всё плодовое тело имеет кожистую консистенцию и легко засыхает. В СССР растёт по суходольным лугам, склонам, образуя часто круги, так называемые *ведьмины кольца* (см.). Съедобен в свежем и сушёном видах. Употребляется главным образом в супах.

ГДАНЬСК (Данциг) — город и крупнейший порт Польши, административный центр Гданьского воеводства. Расположен в 7 *км* от Гданьского залива Балтийского м., на левом берегу канализованного протока т. н. Мёртвой Вислы, у впадения в неё р. Мотлавы. 176 тыс. жит. (1949). Важный узел железных дорог, аэропорт. В период между двумя мировыми войнами порт Г. находился в состоянии упадка, вызванного в основном искусственным отрывом его от Польши. Огромный ущерб причинили Г. гитлеровские оккупанты (сентябрь 1939— март 1945). Было разрушено более 60% портовых сооружений, большое число промышленных предприятий. После освобождения Г. Советской Армией Советский Союз оказал трудящимся Г. помощь в восстановлении порта и города. Порты Г. и *Гдыня* (см.) объединены в единое административное целое, восстанавливаются и развиваются по единому плану. Объединённый порт Г. — Гдыня в 1946—48 по размерам грузооборота занял первое место среди зарубежных балтийских портов и третье место среди зарубежных портов континента Европы. Он связан 34 регулярными линиями с портами СССР и всего мира. Грузооборот в млн. *т*: в 1946—7,7, в 1947—9,7, в 1949—12; преобладают экспортные грузы; в 1949 экспорт составил 9,9 млн. *т*, импорт — 2,1 млн. *т*. Основные предметы вывоза — уголь, цемент; ввозятся — удобрения, железная руда, хлопок, шерсть, нек-рые виды продовольствия.



Гданьск. Общий вид города.

Шестилетний план развития польской экономики на 1950—55 предусматривает увеличение перегрузочной способности порта до 20 млн. *т* в год, с учётом обслуживания портом не только Польши, но и транзитных перевозок других государств Вост. Европы. В 1951 начата электрификация Гданьского ж.-д. узла. В составе народно-демократической Польши Г. вместе с Гдыней превращается в крупнейший портовый и промышленный центр. Ведущая отрасль пром-сти — судостроение; развиты также машиностроение, производство минеральных удобрений, изделий из янтаря, пищевая пром-сть.



Судостроительная верфь. Спуск нового судна.

В 1946—50 в Г. была восстановлена значительная часть жилого фонда. Крупное жилищное строительство развернулось в сев. пригороде Вжещ, а также вдоль аллеи им. маршала Рокоссовского и её продолжения, вновь сооружённой автострады Г. — Гдыня. Шестилетним планом 1950—55 в Г. предусмотрено новое жилищное строительство. Г. свя-

зан с курортом Сопот и с Гдыней трамвайным, автобусным и троллейбусным сообщением. В Г. имеются политехникум, медицинская академия, педагогическое высшее учебное заведение, 2 театра, музей.

Исторический очерк. Впервые Г. упоминается в источниках конца 10 века. В 12 веке Г. был уже в составе польского феодального княжества. Важное стратегич. положение и торговое значение города делали его объектом неоднократных нападений Бранденбурга и Тевтонского ордена. В 1308 тевтонским рыцарям удалось захватить Г. и всё польское Поморье. Гданчане вели упорную борьбу против завоевателей. В 1410 при известии о разгроме войск ордена при Грюнвальде (см. *Грюнвальдская битва 1410*) польско-русско-литовскими войсками жители Г. восстали против немецких рыцарей и провозгласили присоединение к Польше. Однако в 1411 ордену удалось подавить восстание и вновь овладеть Г. С 1358 Г. входил в состав Ганзы. В 1454, возглавив освободительную борьбу против ордена, Г. поднял восстание, в результате к-рого он был воссоединён с Польшей (формально воссоединение признано Торуньским миром 1466). С конца 15 в. экономич. значение Г. возросло. Он стал важнейшим портом на Балтийском море. Горожане Г. энергично отстаивали свои привилегии, вследствие чего между городом и польскими королями нередко возникали конфликты, а в 1576—77 имели место военные действия.

Начавшийся с 1-й половины 17 в. экономич. упадок феодальной Польши, разорительные войны со Швецией (1626—29, 1655—60 и др.) были причинами постепенного падения торговой активности Г. В 18 в. размеры торговли ещё более уменьшились, но город продолжал сохранять значение важнейшего польского порта и торгового центра.

Первый раздел Речи Посполитой в 1772 передал под власть Пруссии польское Поморье, но без Г. и Торуня, захвату к-рых Пруссией воспротивилась Россия. Г. остался польским, но был отрезан от всей страны прусскими владениями. Установленные Пруссией высокие транзитные пошлины подрывали торговлю Г. В 1793, при втором разделе Речи Посполитой, Г. отошёл к Пруссии, в составе к-рой носил название Данциг. В 1807 разгромленная Наполеоном Пруссия потеряла Г., к-рый был объявлен т. н. вольным городом. По решению *Венского конгресса 1814—15* (см.) Г. был вновь передан Пруссии. По *Версальскому мирному договору 1919* (см.) Г. из-за антинациональной политики реакционных правителей Польши и враждебной польскому народу позиции крупнейших империалистич. держав, особенно Англии, остался за пределами Польши. Г. был превращён в самостоятельное государство — т. н. вольный город Данциг. Таможенная уния Г. с Польшей и предоставление Польше сооружений в Гданьском порту не могли удовлетворить ни экономических, ни политических интересов Польского государства. Гитлеровская Германия, 1 сент. 1939 напав на Польшу, захватила Г. Население Г. подверглось жестокому террору, а город — разрушению. 30 марта 1945 Советская Армия освободила Г., над городом был поднят национальный флаг Польского государства. Советское правительство, последовательно защищая интересы польского народа, признало Г. неотъемлемой частью польской территории и помогло восстановлению порта и города.

Архитектура. Г. богат не только отдельными архитектурными памятниками средневековья и Возрождения, но и целыми ансамблями, хорошо передающими национальные особенности польского зодчества разных эпох. Характерны многоэтажные жилые дома богатых горожан 16 и 17 вв., с узкими фасадами, увенчанными высокими фронтонами, с пышными порталами и орнаментальной резьбой. Значительный интерес представляют готические культовые постройки (костёлы св. Екатерины, 12—17 вв., Марии, 14—16 вв., и др.), старинные производственные сооружения (Большая мельница, 14 в., здание Подъёмного крана, 15 в., и др.) и замечательное здание Большого арсенала (1605). Постройки эпохи капитализма не внесли ничего примечательного в архитектуру города.

Центральные районы города с многочисленными памятниками древнего польского зодчества 14—18 вв. были уничтожены гитлеровцами в 1945 перед их отступлением. После освобождения Г. от гитлеровских захватчиков Советской Армией в городе начались восстановительные работы. За 1946—49 польские трудящиеся добились крупных успехов в восстановлении Г. Восстановлены древние общественные здания: ратуша, «Двор Артуса», средневековые укрепления и др. Правительство народно-демократической Польской республики проводит широкие мероприятия по реконструкции Г. В шестилетнем плане развития хозяйства и культуры в 1950—55 особое внимание уделяется восстановлению истории. памятников польского искусства.

ГДА́НЬСКАЯ БУ́ХТА — залив в южной части Балтийского моря в пределах СССР и Польши. Вдаётся в сушу почти на 70 *км*. Глубины у входа ок. 100 *м*. В Г. б. впадает р. Висла. С С.-З. в залив вдаётся полуостров Хель, отделяющий от Г. б. Пуцкую бухту. Зап. берег местами плоский, местами (где к нему подходят отроги Поморской возвышенности) обрывистый, местами (до Гданьска) холмистый, частично покрытый лесом. Между гг. Гданьском и Балтийском по побережью тянутся дюны, покрытые в западной части сосновым лесом; восточную часть этой береговой полосы образует коса, отделяющая обширный Вислинский залив. На берегу Г. б. — порты: Гдыня, Гданьск (Польша), Балтийск (СССР).

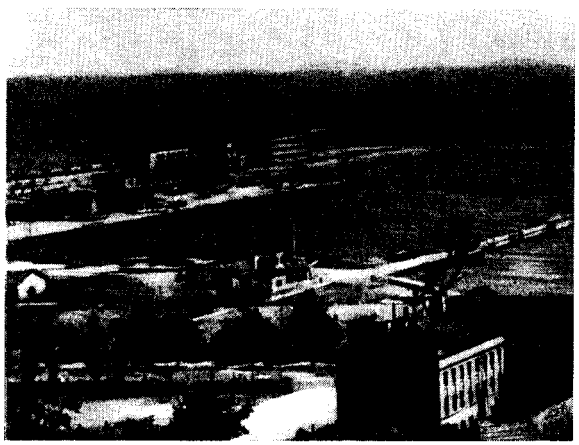
ГДА́НЬСКОЕ ВОЕВО́ДСТВО — административная область в Польше, на Балтийском побережье. Площадь 10,7 тыс. *км*². Население 899 тыс. чел. (1950). Западную часть Г. в. населяют кашубы, сохранившие своеобразное наречие вольского языка, древний фольклор и обычаи.

Основные экономич. центры — Гданьск, Гдыня, первоклассные морские порты и центры судостроения, а также Эльблонг, порт местного значения с крупными машиностроительными заводами. В других городах Г. в. — предприятия цементной, деревообрабатывающей, химической, текстильной, сахарной промышленности. Среди кашубов развито кустарное производство художественных изделий. В результате аграрной реформы, осуществлённой народно-демократической властью, польским батракам и крестьянам было передано свыше 500 тыс. *га* с.-х. земли, находившейся во владении польских помещиков, а также германских колонизаторов. В западной, возвышенной части Г. в. имеются значительные лесные массивы; на безлесных участках развито овцеводство, возделываются рожь и картофель. На востоке Г. в. (территория т. н. Жулавы) — плодородная равнина, расположенная ниже уровня моря и речных протоков дельты Вислы и имеющая важное значение для сельскохозяйственного производства новой Польши. Ведущую роль в

этом районе уже в 1950 играли государственные и кооперативные сельские хозяйства. Освоив и осушив эти территории (затопленные гитлеровцами в 1944—45), польские трудящиеся добились в Жулавах рекордных урожаев зерновых, масличных и других культур. Приморские районы Г. в. широко используются для летнего отдыха трудящихся Польши (известный курорт — г. Сопот).

ГДОВ — город, центр Гдовского района Псковской обл. РСФСР. Железнодорожная станция на линии Псков — Сланцы. Расположен на р. Гдовке, в 2 *км* от её впадения в Чудское озеро. За годы Советской власти выросла рыбная и лесная промышленность, развиты кустарные промыслы (плетение корзин и производство различных деревянных изделий). Имеются средняя и семилетняя школы, Дом культуры, кинотеатр. К северу от Г. — добыча сланцев. Г. основан в 1431.

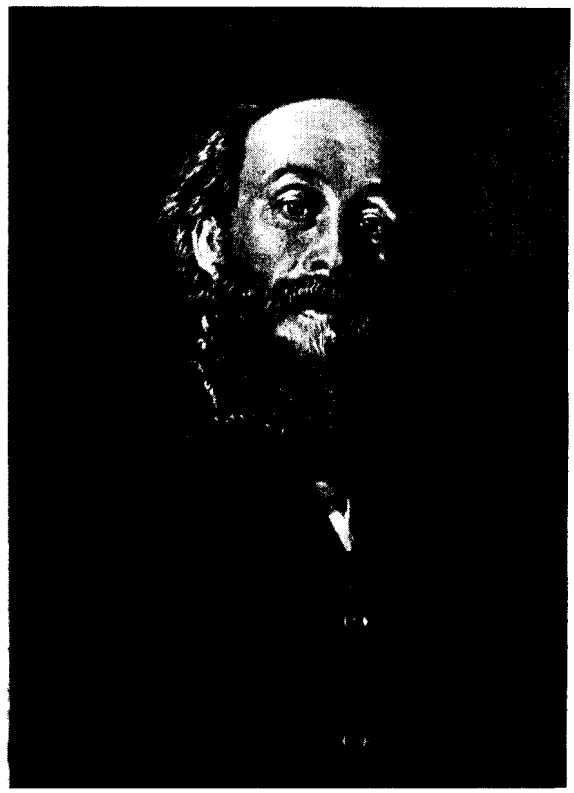
ГДЫ́НЯ — город на С. Польши, крупный порт на Балтийском море. 118 тыс. жит. (1950). Важный узел железных дорог. До второй мировой войны Г. являлась единственным торговым и военным портом Польши. Гитлеровские оккупанты перед своим отступлением почти полностью разрушили порт Г. и частично разрушили сам город. В течение 1946—50 трудящиеся народно-демократической Польши восстановили большую часть Г. Порт Г. был объединён в единое административное целое с близлежащим Гданьским портом (см. *Гданьск*). Порт Г. используется как для перегрузки грузов, так и для океанских пассажирских сообщений. Г. — крупнейшая рыболовная база Польши. Имеются судоверфи, мельницы, рисоочистительный, маргариновый и консервные заводы, холодильники. Город Г. имеет прямые широкие улицы, живописную набережную, монументальный Дом моряка, театр. В Г. — высшая морская школа, высшая школа морской торговли



Гдыня. Порт.

и ряд других морских учебных заведений, научно-исследовательский институт рыболовства, биологическая станция.

ГЕ, Николай Николаевич (1831—94) — выдающийся русский живописец. Учился в Академии художеств в Петербурге (1850—57) у П. В. Басина. По окончании Академии был направлен в качестве пенсионера за границу; поселился в Италии. В поисках темы для большой картины написал много эскизов на сюжеты античности и средневековья («Смерть Виргинии», «Любовь весталки», «Разрушение Иерусалимского храма» и ряд др.), в к-рых традиционные академические темы решены с бурной драматической экспрессией, свидетельствующей о влиянии на автора творчества К. П. Брюллова. Плодотворное воздействие лучших произведений К. П. Брюллова и А. А. Иванова сказалось также в портретных работах и пейзажах Г. этого времени, отличающихся реалистич. трактовкой. В 1863 Г. написал картину «Тайная вечеря», в к-рой отказался от традиционной передачи религиозного сюжета, истолковав его как реальную психологическую драму. Демократизм образов, созданных большей частью на основе работы с натуры, свобода композиции, огромная роль света как средства выражения эмоционального замысла являются характерными особенностями картины. Несмотря на отдельные черты академизма, сохранившиеся в ней, она была воспринята передовой русской критикой как серьёзное завоевание реализма в живописи. После кратковременного пребывания в Петербурге Г. 1864—69 провёл в Италии, где встречался с А. И. Герценом. Во Флоренции он работал над портретами и картинами «Вестники воскресенья» (1867) и «В Гефсиманском саду» (два варианта — 1868, 1869). Самой значительной работой Г. этого времени был портрет А. И. Герцена (1867), отличающийся необычайной реалистической глубиной и проникновенностью характеристики; Г. создал сложный и одухотворённый образ пламенного революционера, глубокого мыслителя.



Н. Н. Ге. Портрет работы И. Е. Репина. 1880.

По возвращении в Петербург (1869) Г. принял активное участие в организации Товарищества передвиж-

ных выставок (см. *Передвижники)*, с деятельностью к-рого был активно связан много лет. Это был период тесного общения Г. с передовыми представителями русской интеллигенции (В. В. Стасовым, М. Е. Салтыковым-Щедриным, Н. А. Некрасовым и др.) и его наибольшей близости к боевому демократич. направлению в русском искусстве — критическому реализму. Обращаясь к национальному прошлому, Г. создаёт в эти годы картины: «Пётр I допрашивает царевича Алексея Петровича в Петергофе» (1871), «Екатерина II у гроба Елизаветы» (1874), «Пушкин в селе Михайловском» (1875). Картина «Пётр I допрашивает царевича Алексея Петровича в Петергофе», написанная на основе тщательного изучения истории петровской эпохи, отличается подлинным проникновением в дух изображаемых событий и демократической трактовкой образа Петра, руководимого идеей патриотизма и гражданского долга. В ней Г. достиг такой глубины психологической характеристики, к-рая позволила ему показать в семейной драме русского царя столкновение общественных сил эпохи. Прогрессивная идея, заключающаяся в этом произведении, определила горячее признание картины передовой общественностью (Салтыков-Щедрин и др.). Суровому драматическому сюжету картины соответствует её лаконическая и сдержанная художественная форма. Г. создал глубокие по характеристике реалистич. портреты И. С. Тургенева (1871), М. М. Антокольского (1871), М. Е Салтыкова-Щедрина (1872), Н. А. Некрасова (1872) и других выдающихся деятелей русской культуры.

В последующие годы, покинув Петербург (в 1876) и поселившись на хуторе в Черниговской губ., Г. создал цикл картин о «страданиях Христа», насыщенных огромным драматизмом («Милосердие», 1880, «Выход с Тайной вечери», 1889, «Что есть истина?», 1890, «Совесть», 1891, «Суд синедриона», 1892, «Голгофа», 1892, «Распятие», 1892—94). Но в этих произведениях, сильных горячим возмущением против господствующей несправедливости и лицемерия официальной морали, прославлением красоты человеческого подвига во имя идеи, Г. приходит к ложным и реакционным выводам о возможности исправления общества и уничтожения его кричащих противоречий средствами религиозной проповеди, нравственного усовершенствования и личной жертвы.

Утопичные социальные устремления Г. обнаруживают сильное влияние на его мировоззрение и творчество философии Л. Н. Толстого, с к-рым Г. сблизился с 1882. Творчество Г. последнего периода, исполненное острейших противоречий, выражается в беспокойных и напряжённых художественных формах: в широкой, эскизной манере, предельной экспрессивности рисунка и цвета, резких контрастах света и тени. Однако портреты Г. этого периода (Л. Н. Толстой, 1884, Е. И. Лихачёва, 1892, Н. И. Петрункевич, 1893, автопортрет, 1893), написанные с большой живописной силой и свободой, попрежнему отличаются реалистич. трактовкой образов, глубиной психологич. характеристики и позволяют поставить Г. в ряды лучших портретистов 2-й половины 19 в. Произведения Г. хранятся в Третьяковской галлерее (Москва), Русском музее (Ленинград), Киевском музее русского искусства и др.

Соч. Г.: Жизнь художника шестидесятых годов, «Северный вестник», 1893, кн. 3; Об искусстве и любителях, «Артист», 1894, № 39, кн. 7; Встречи, «Северный вестник», 1894, № 3, отд. 1; Киевская первая гимназия в сороковых годах, в кн.: Сборник в пользу недостаточных студентов университета св. Владимира, Киев, 1895.

Лит.: Альбом художественных произведений Николая Николаевича Ге, М., 1903; Стасов В. В., Николай Николаевич Ге, М., 1904.

ГЕБ — в древнеегипетской религии бог земли, сын бога воздуха Шу, супруг богини неба Нут и отец бога плодородия Осириса. Изображался в виде лежащего на животе человека (иногда со змеиной головой), на спине к-рого стоит Шу, поддерживающий руками небесный свод. Египетские жрецы с целью укрепить авторитетом религии наследственную деспотическую власть фараонов создали миф о переходе царской власти от Шу к Г., от Г. к Осирису и от последнего к фараонам.

Лит.: Тураев Б. А., История Древнего Востока, 3 изд., под ред. В. В. Струве, т. 1, Л., 1936; Матье М. Э., Мифы древнего Египта, Л., 1940.

ГЕ́БА — в греческой мифологии богиня вечной юности, дочь Зевса и Геры, супруга *Геракла* (см.). На пирах богов Г. несла обязанности виночерпия. В произведениях искусства изображалась в виде молодой девушки, разливающей божественный напиток — нектар.

ГЕ́БАУЭР, Ян (1838—1907) — чешский языковед. Выдающийся знаток древнечешского языка, Г. издал специальные исследования, обобщённые в многотомной «Исторической грамматике чешского языка» (3 тт., 1894—98, 4-й т., 1929, посмертно), к-рая до сих пор не утратила своего значения. Игнорируя диалектологический материал, Г. строил историю языка только на данных памятников письменности. Г. — автор учебника чешского языка и незаконченного древнечешского словаря. Руководил в течение многих лет журналом «Листы филологицке».

Соч. Г.: Gebauer J., Příspěvek k historií českých samohlásek, «Sborník vědecky», Praha, 1870, zv. 2; Historická mluvnice jazyka českého, díl 1—4, Praha—Vídeň, 1894—1929; Příruční mluvnice jazyka českého pro učitele a studium soukromé, 3 vyd., Praha, 1925; Slovník staročeský, díl 1—2, Praha, 1903—16; в рус. пер. — Славянские наречия, Киев, 1882.

Лит.: Ягич И. В., История славянской филологии, СПБ, 1910 (Энциклопедия славянской филологии, вып. 1).

ГЕ́ББЕЛЬ, Фридрих (1813—63) — немецкий писатель-драматург. Родился в семье каменщика; несмотря на тяжёлое материальное положение семьи, сумел получить образование в Гейдельбергском, затем в Мюнхенском университете. После ранних поэтических и новеллистич. опытов Г. целиком посвятил себя драматургии. В молодости испытал влияние романтизма, затем — литературного течения «Молодая Германия»; в его работах по теории драмы преломились идеи эстетики Гегеля. Г. — наиболее одарённый немецкий драматург середины 19 в. Его пьесам присущи напряжённость действия, мастерство в обрисовке характеров, хотя перегруженность событиями и отвлечёнными рассуждениями делают их мало сценичными. В развитии творчества Г. сказались консервативно-охранительные черты немецкой буржуазной культуры 2-й половины 19 в., сложившиеся на основе примирения немецкой буржуазии с прусским юнкерством; это снизило реалистич. содержание его драматургии. Назревший в стране революционный подъём 40-х гг. 19 в. воздействовал и на Г., к-рый во время пребывания в Париже познакомился с представителями немецкой радикальной эмиграции (Г. Гейне, А. Руге). В лучшей реалистич. драме на сюжет из современной немецкой действительности — «Мария Магдалина» (1844), к-рая стоит особо среди драм Г., писатель изобразил хорошо известную ему социальную среду нем. мещанства, власть материального расчёта и религиозных предрассудков над человеческой судьбой.

Развитие образов драмы отражает непрочность устоев старой феодальной Германии; в драме показано жалкое, зависимое положение простого человека. Во время революции 1848—49 Г. занимал умеренно-либеральную позицию; по мере развёртывания революционных событий он обнаруживал всё более открытую враждебность к пролетариату и приверженность к монархич. воззрениям. В драмах послереволюционных лет — «Ирод и Марианна» (1848), «Агнеса Бернауэр» (1855), «Гигес и его кольцо» (1856), «Нибелунги» (1862) — Г. отходит от критич. реализма, ищет драматич. сюжеты преимущественно в исторических, мифологических, библейских преданиях, модернизируя своих героев, трактуя вопросы буржуазной культуры в нарочито абстрагированной внеисторич. форме, углубляясь в обсуждение узко личных проблем. Всё это свидетельствовало об упадке традиций немецкой реалистич. драматургии, связанной с прогрессивными движениями конца 18 и начала 19 вв. Неизменно тяготея к необычайным характерам и ситуациям, Г. утверждал необходимость подчинения человека установленному порядку вещей. Откровенно реакционный смысл этой идейной концепции особенно ясно обнаружился в драме «Агнеса Бернауэр». Нек-рые черты поздней драматургии Г. — эстетизация жестокости, идеализация «сверхчеловека», подчёркнутое внимание к сексуально-психологич. коллизиям — делают его предшественником литературы немецкого декаденства. Большое значение для понимания творчества и эстетических взглядов Г. имеет его «Дневник» (2 тт., 1885—87, посмертно).

Соч. Г.: Hebbel F., Sämtliche Werke, Bd 1—12, B., [1902]; в рус. пер. — Трагедии, [М.—Л.], 1934.

Лит.: Мерinг Ф., Геббель, в его кн.: Литературно-критические работы, т. 2, М., 1934.

ГЕ́БЕЛЬ, Иоган Петер (1760—1826) — немецкий поэт, один из зачинателей т. н. литературы для народа. Педагог и пастор. Писал на алеманском наречии (один из южнонемецких диалектов). Его «Алеманские стихотворения» (1803), не раз издававшиеся в 19 в. в переводах и обработках на общенемецком литературном языке, содержат поэтич. описания природы, идиллич. картины и очерки крестьянского быта. Той же идилличностью, наряду с юмором, проникнуты мелкие рассказы Г. (альманах «Рейский друг дома», 1808—11 и 1814—15; те же рассказы вышли в 1811 под названием «Сокровищница рейнского друга дома»), сюжеты к-рых он также черпал из жизни крестьян, идеализируя отношения патриархальной деревни. Нек-рые его стихотворения перевёл на русский язык В. А. Жуковский.

Соч. Г.: Hebel J. P., Sämtliche Werke, Bd 1—8, Karlsruhe, 1832—34; Sämtliche poetische Werke, Bd 1—6, Lpz., 1906; Gedichte, Geschichten, Briefe, hrsg. v. P. Witkop, Freiburg in Br., 1926.

ГЕ́БЕЛЬ, Франц Ксавер (1787—1843)— композитор, пианист и дирижёр. Ученик аббата Фоглера и И. Г. Альбрехтсбергера. По национальности немец. С 1810 работал театральным капельмейстером в Вене, Будапеште и Львове. В 1817 переселился в Москву, где пользовался известностью как фортепианный педагог и композитор. Видное место в музыкально-культурной жизни Москвы 30-х гг. 19 в. занимали организованные им вечера камерной музыки. Г. — автор камерно-инструментальных ансамблей (квартетов, квинтетов и др.), широко распространённых в своё время в домашнем музицировании и концертной практике, пьес для гитары, флейты и др. В творчестве Г. сказалось сильное воздействие русской музыкальной культуры (А. П. Бородин находил в его камерной музыке «влияния русской Москвы»). Среди сочинений Г. — неизданная оратория на текст Н. П. Огарёва.

Лит.: Мельгунов Н., Камерные вечера г. Гебеля, «Молва», 1834, № 49; Русская книга о Бетховене. К столетию со дня смерти композитора (1827—1927), М., 1927 (стр. 117).

ГЕ́БЕР — латинизированное имя арабского средневекового учёного *Джабир ибн-Хайян* (см.).

ГЕБЕФРЕ́НИЯ — психическое заболевание, одна из форм (юношеская) шизофрении. Характеризуется наряду с изменениями, свойственными *шизофрении* (см.), повышенным настроением и нелепым, дурашливым поведением, являющимся, по И. П. Павлову, следствием растормаживания онтогенетически ранних функциональных уровней мозговой деятельности при торможении более поздних (А. Г. Иванов-Смоленский). И. П. Павлов сравнивает поведение больного Г. с начальными стадиями алкогольного опьянения — больной болтлив, с глупым смехом произносит бессмысленные фразы, гримасничает, кричит, визжит, кувыркается («клоунада» гебефреников). Болезнь развивается постепенно. Вслед за продромальными явлениями (головная боль, тяжесть в голове, бессонница, раздражительность) наступает вялость, снижение интереса к окружающему, потеря работоспособности. Галлюцинации и бред отмечаются редко. Постепенно болезнь нарастает до степени глубокого слабоумия. При современном лечении (длительный сон, инсулинотерапия) болезненный процесс может быть приостановлен.

ГЕБРИ́ДСКИЕ ОСТРОВА́ (Гебриды)—архипелаг в Атлантическом океане, близ сев.-зап. побережья Великобритании. Состоит из 500 б. ч. очень мелких островов, общей площадью 7555 *км*². Население ок. 62 тыс. чел. Принадлежат Великобритании. Распадаются на Внутренние Г. и Внешние Г., разделённые проливом Малый Минч и Гебридским морем. Внутренние Г. (самые крупные острова — Скай, Малл, Айлей) образуют продолжение Шотландского нагорья, от к-рого они отделены узкими разветвлёнными проливами. Острова сложены в основе древними кристаллическими породами (гнейсы), поверх к-рых лежат более молодые осадочные породы и покровы базальта. Внешние Г. тянутся с Ю.-З. на С.-В. параллельно побережью Шотландии. Состоят из нескольких крупных островов (главный — Льюис), преимущественно низменных, и множества мелких шхер. Характерны ледниковые формы рельефа. Климат благодаря действию течения Гольфстрим мягкий, умеренно тёплый. На Внешних Г. средняя температура наиболее холодного месяца составляет ок. +5°, наиболее тёплого ок. +13°. Осадки обильны (на Внешних Г. — более 1000 *мм*, на Внутренних — более 1500 *мм*). Бо́льшая часть поверхности Г. о. — каменистые пространства и болота. Из населённых пунктов наиболее значительны Сторноуэй на о-ве Льюис и Портри на о-ве Скай. Главное занятие жителей — морское рыболовство (сельдь).

ГЕ́БРЫ — последователи зороастрийской религии (см. *Зороастризм*), сохранившиеся в Персии после арабского завоевания (7 в.) и насильственного распространения ислама. В настоящее время в Иране насчитывается около 10 тыс. Г., к-рые населяют преимущественно юго-восточную часть страны; их язык заметно отличается от современного персидского языка. Так как Г. свойственно почитание огня, их называют обычно огнепоклонниками.

ГЕВА́НДХАУЗ — концертный зал в Лейпциге. В Г. с 1781 устраивались абонементные концерты,

сыгравшего большую роль в развитии немецкой симфонич. музыки. С 1884 концерты проводились в новом, специально для этого построенном, большом концертном зале (т. н. Новом Г.). Во главе первоклассного оркестра Г. стояли крупнейшие дирижёры (Ф. Мендельсон-Бартольди, А. Никиш и др.). В 1887 в Г. выступил П. И. Чайковский, дирижировавший своими произведениями. Симфонич. оркестр Г. занимает видное место в музыкальной жизни Германской демократической республики.

ГЕВА́РА, Луис — испавский писатель и драматург 17 в., см. *Велес де Гевара.*

ГЕ́ВАРТ, Франсуа Огюст (1828—1908) — бельгийский музыковед и композитор. По национальности фламандец. Учился в Гентской консерватории. За кантату «Бельгия» (1847) получил Римскую премию. В 1852—71 жил в Париже, где написал 11 опер (среди них «Записка Маргариты», 1854); с 1867 был директором Большой оперы в Париже. С 1871 до конца жизни — директор Брюссельской консерватории. Г. принадлежат труды в области теории музыки (гармонии, инструментовки и др.) и истории музыки (античной, средневековой). Научная концепция Г. родственна т. н. функциональной теории Г. *Римана* (см.). Среди руководств и методич. пособий Г. — «Репертуар классического пения» (сборник арий в 9 томах, есть рус. пер.). Г. написал ряд хоров, кантат, «Фантазию на испанские темы» для оркестра, романсы и др.

Соч. Г.: Gevaert F. O., Traité général d'instrumentation, Gand, 1863 (рус. пер. П. Чайковского — Руководство к инструментовке, М., 1866, 2 изд., М., 1901); перераб. изд., — Nouveau traité d'instrumentation, p. 1—2, P., 1885 (рус. пер. Н. Арса — Новый курс инструментовки, М., 1892, 2 изд., М., 1913); Cours méthodique d'orchestration, P., 1890 (рус. пер. В. Ребикова — Методический курс оркестровки, М., 1900); Traité d'harmonie théorique et pratique, 1—2, P., 1905—1907.

Лит.: Серов А., Руководство к инструментовке. Сочинение проф. А. Ф. Геваерта, в его кн.: Критические статьи, т. 4, СПБ, 1895; Closson E., Gevaert, Bruxelles, 1929.

ГЕВЕ́ЛИЙ (Гевель или Гевельке), Ян (1611—87) — польский астроном-наблюдатель, родом из Гданьска, где он провёл почти всю свою жизнь. Построил собственную большую обсерваторию, оборудованную точными угломерными инструментами. Г. изготовлял секстанты и квадранты без зрительных труб и астропомич. трубы с фокусными расстояпиями до 45 *м*. Составил каталог 1564 звёзд, наблюдавшихся им с точностью, превосходившей точность наблюдений Тихо Браге. В 1647 издал свою «Селенографию или описание Луны», богато иллюстрированную гравюрами, собственноручно им нарисованными и выгравированными на меди; в вей он дал названия многим образованиям лунной поверхности, употребляемые до настоящего времени. Открыл либрацию Луны и четыре кометы. Кроме того, Г. опубликовал две книги о кометах «Предвестник кометы» (1665) и «Кометографию» (1668), содержащие первый систематический обзор всех наблюдавшихся комет. Составил усовершенствованные таблицы положений Солнца. Значительный интерес представляет также его книга «Небесная машина» (1673—79), содержащая изложение наблюдений Г. и подробное описание его астрономич. обсерватории и инструментов.

Соч. Г.: Hevelius J., Selenographia, seu Lunae descriptio, Gedani, 1647; Prodromus cometicus, Gedani, 1665; Machinae coelestica, p. 1—2, Gedani, 1673—79.

ГЕВЕЛИ́НГ. Николай Владимирович (1897—1946) — советский учёный-металловед и изобретатель, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, генерал-майор инженерно-авиационной службы. В 1924 окончил Московское высшее техническое училище, с 1933—профессор Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского. Основные работы Г. посвящены авиационному металловедению. Он систематизировал фактический материал в этой области и внёс физико-химич. обоснование во многие вопросы металловедения, особенно в области термич. обработки специальных сталей. Г. исследовал: быстропротекающие процессы при закалке сплавов, влияние скорости охлаждения на структуру специальных сталей, внутренние связи в жидких сплавах и др. В 1931 он предложил способ поверхностной закалки сплавов при помощи контактного электронагрева и к 1936 детально разработал и теоретически изучил этот способ. Г. награждён орденом Ленина, четырьмя другими орденами и медалями.

Соч. Г.: К вопросу исследования быстропротекающих тепловых изменений в металлических сплавах термическим методом, «Вестник инженеров и техников», 1930, № 1 и 2; О природе эвтектики, «Труды Военно-воздушной акад. РККА им. Жуковского», 1934, № 7; Исследование сварной точки, там же, 1935, № 12; Поверхностная электротермообработка, М.—Л., 1936; Металловедение, ч. 1, 2 изд., М.—Л., 1938.

ГЕ́ВЕЯ, хевея (Hevea brasiliensis), — каучуконосное дерево семейства молочайных. Г. является одним из основных источников промышленного получения натурального каучука, свыше 90% к-рого получается с плантаций. Г. достигает 20—30 *м* высоты при толщине 0,3—0,5 *м*. Листья тройчато-сложные. Цветки мелкие, однополые, однодомные, собранные в метельчатые соцветия. Плод — коробочка с семенами величиной ок. 2,5—3,0 *мм*. Каучук содержится в коре; извлекается он путём коагуляции млечного сока (латекса), добываемого подсочкой дерева. В диком виде Г. растёт в лесах Бразилии; в культуре разводится в Малайе, Индонезии, на Цейлоне и в небольших размерах в Юж. Америке, тропич. Африке. Плантации Г. располагают в местах с количеством осадков не менее 2000 *мм* в год. Наиболее благоприятны богатые гумусом почвы тропических лесов с высоким стоянием грунтовых вод. Размножение Г. производится преимущественно семенами в питомниках. Г. эксплуатируется с 5—7-летнего возраста и до 25—30 лет. Годовая добыча каучука с 1 *га* на крупных плантациях достигает 500 *кг* и выше (в зависимости от возраста деревьев и густоты их стояния на плантациях).



Гевея: *1* — ветка с цветками и листьями; *2* — тычиночный цветок; *3* — пестичный цветок.

Другие виды рода Г. (всего около 20 — в тропической Америке) тоже содержат каучук, но не имеют такого значения для добычи каучука, как H. brasiliensis.

Лит.: Культура каучуконосов в СССР, М., 1948; Технология растительного каучука и гуттаперчи, М., 1944.

ГЕГА́МСКИЙ ХРЕБЕ́Т (Агмаганский) — вулканич. массив в Армянской ССР, к З. от оз. Севан. Высота более 3500 *м*. Многие вершины Г. х. представляют хорошо выраженные потухшие вулканы, сложенные туфами и рыхлыми изверженными породами. Склоны Г. х. покрыты сочными

лугами, служащими хорошими летними пастбищами.

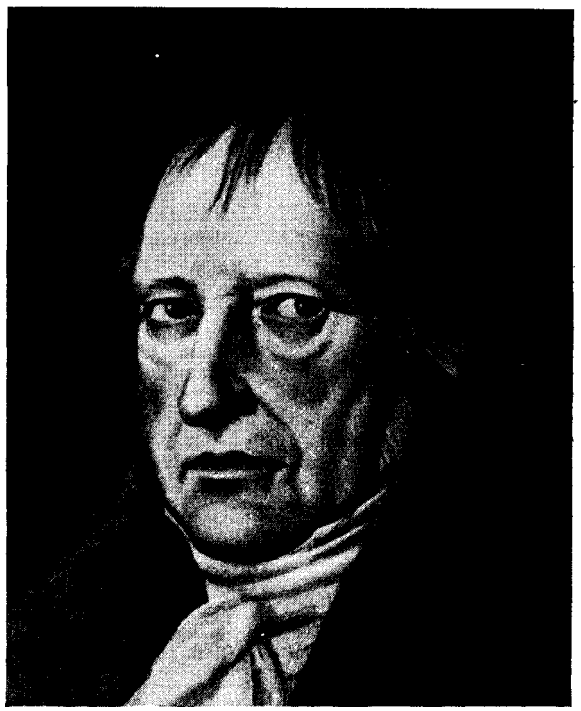
ГЕГА́РД (или А й р и в а н к — «пещерный монастырь») — старинный монастырь, расположенный в живописном ущелье р. Гарни, в 38 *км* от Еревана (Котайкский район Армянской ССР), выдающийся памятник средневековой архитектуры Армении. Наибольший расцвет строительства Г. падает на 13 в. Основная группа памятников состоит из расположенных внутри и вне ограды церковных и гражданских сооружений, большинство которых высечено в скале. Как наземные (Главная церковь, 1215, большой жаматун-притвор, 13 в.; см. *Жаматун*), так и скальные (две церкви князя Проша, 1283, родовая усыпальница-жаматун, 1288, находящиеся вне ограды церковь Аствацацин, кельи и др.) сооружения отличаются оригинальностью композиции и высоким качеством исполнения строительных и в особенности скальных работ.

Лит.: Монастырь Айриванк или Кегарт и его древности, в кн.: Материалы по археологии Кавказа, вып. 13, М., 1916; Гарни-Гегард, Ереван, 1937 (Исторические памятники Арм. ССР); Токарский Н. М., Гегард (Армения), М., 1948.

ГЕГЕ́ЛЛО, Александр Иванович (р. 1891) — советский архитектор, действительный член Академии архитектуры СССР. Член ВКП(б) с 1939. В 1921 окончил Институт гражданских инженеров, в 1923 — Академию художеств в Ленинграде. Творчество Г. сложилось под влиянием акад. И. А. *Фомина* (см.), с к-рым он сотрудничал. Г. вместе с арх. Д. Л. Кричевским создали одни из первых образцов новых советских общественных зданий — Дворец культуры в Кировском районе Ленинграда (1925), кинотеатр «Гигант» в Ленинграде (1927) и др. В 1927 Г. соорудил памятник В. И. Ленину в Разливе. Некоторая упрощённость и вместе с тем нарочитая монументализация архитектурных форм, характерные для этих ранних работ, позднее в творчестве Г. успешно преодолеваются. Г. активно участвовал в жилищном строительстве Ленинграда, в создании ансамбля нового района на Московском шоссе. По проектам Г. построено в Ленинграде около 70 зданий (театр, кино, больницы, бани, школы, жилые дома и др.). Наиболее значительные сооружения — Дом культуры завода им. С. М. Кирова (1932—38), Дом культуры Ижорского завода (1938) — характеризуют Г. как мастера монументальной архитектуры и тонкого художника интерьеров, развивающего, исходя из задач советского зодчества, традиции русского *классицизма* (см.). Г. является автором научных работ в области архитектуры, опубликованных в специальных изданиях, и соединяет творческую работу с большой общественной деятельностью. С 1937 Г. — председатель правления Ленинградского союза советских архитекторов (до 1948) и член Президиума Союза советских архитекторов СССР. С 1948 по 1950 возглавлял Ленинградский филиал Академии архитектуры СССР. С конца 1950 — член Президиума и вице-президент Академии архитектуры СССР. Награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

Лит.: Корнфельд Я. А., Рабочие клубы, дворцы культуры, «Советская архитектура», 1933, № 2; Рубаненко Б. Р., Дворец кино в Ленинграде, «Архитектура СССР», 1936, № 7; Фомин И. И., Ансамбль Московского шоссе, «Архитектура Ленинграда», 1938, № 2; Андриевский, С. Г., Новые кинотеатры, «Архитектура СССР», 1939, № 2.

ГЕ́ГЕЛЬ, Георг Вильгельм Фридрих (1770—1831) — крупнейший немецкий философ-идеалист. Немецкая идеалистическая философия конца 18 — начала 19 вв., достигшая своей вершины в философии Г., была аристократической реакцией на французскую буржуазную революцию и французский материализм. Отобразив глубокие противоречия капиталистического развития Германии в условиях феодальной отсталости страны, она явилась идеологическим выражением политической ориентации немецкого дворянства и примыкавшей к нему части



Г. В. Ф. Гегель. Портрет работы худ. Я. Шлезингера.

буржуазии на т. н. прусский путь развития капитализма, при к-ром «крепостническое помещичье хозяйство медленно перерастает в буржуазное, юнкерское, осуждая крестьян на десятилетия самой мучительной экспроприации и кабалы...» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 13, стр. 216). Кризис крепостничества, обострившийся в Германии под влиянием французской революции конца 18 в., и отсутствие в Германии того времени революционного класса, способного поднять массы на революцию против феодализма, — такова была почва, на которой сформировалась идеалистическая философия Канта — Фихте — Шеллинга — Гегеля.

Г. родился в Штутгарте, его отец был одним из высших чиновников Вюртемберга. В 1788—93 Г. учился в Тюбингенском ун-те, по окончании к-рого служил домашним учителем в буржуазных и аристократических семьях: вначале в Берне (1793—96), затем во Франкфурте на Майне. В 1801 Г. переехал в Иену и вскоре приступил к преподавательской деятельности в университете. Здесь в 1806 Г. закончил своё первое крупное произведение — «Феноменология духа», уже содержавшее основные идеи его философской системы. В 1807, в связи с прекращением занятий в Иенском ун-те, Г. переехал в Бамберг, где в течение года был редактором местной газеты. В 1808—16 Г. — директор гимназии в Нюрнберге; здесь в 1812—16 он опубликовал своё главное произведение — «Наука логики». В 1816 Г. стал профессором сначала Гейдельбергского, затем Берлин-

ского университета, издал «Энциклопедию философских наук» (1817), «Философию права» (1821), сделавшие его официальным прусским государственным философом. В 1829—30 Г. был ректором Берлинского университета. Из сочинений Г., напечатанных после его смерти, главнейшими являются: «Философия истории» (1837), «Лекции по эстетике, или философия искусства» (1836—38) и «Лекции по истории философии» (3 тт., 1833—36).

Положение Германии конца 18 в. ярко охарактеризовал Ф. Энгельс: «Это была одна гниющая и разлагающаяся масса. Никто не чувствовал себя хорошо. Ремесло, торговля, промышленность и земледелие были доведены до самых ничтожных размеров. Крестьяне, торговцы и ремесленники испытывали двойной гнет: кровожадного правительства и плохого состояния торговли... Все было скверно, и в стране господствовало общее недовольство... Все прогнило, колебалось, готово было рухнуть, и нельзя было даже надеяться на благотворную перемену, потому что в народе не было такой силы, которая могла бы смести разлагающиеся трупы отживших учреждений» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 5, стр. 6—7); французская буржуазная революция, «точно громовая стрела, ударила в этот хаос, называемый Германией» (там же, стр. 7). Граничащие с Францией немецкие государства непосредственно пережили освободительное влияние революции. При помощи революционной Франции в Рейнской провинции был свергнут абсолютистско-феодальный строй и установлены прогрессивные по тому времени буржуазно-демократические порядки. «Французские революционные войска толпами прогоняли дворян, епископов и мелких князей» (там же, стр. 8). В Саксонии, Силезии и других местах крепостное крестьянство поднимало восстания против помещиков. Напуганное революцией, немецкое дворянство проклинало её как торжество адских сил над христианским миром. Пруссия стала ядром коалиции монархических государств Средней и Восточной Европы, к-рые вели войну против республиканской Франции в целях восстановления в ней феодальных порядков. «Война 1792 года, — пишет И. В. Сталин, — была династической войной неограниченных королей-крепостников против республиканской Франции, испугавшихся революционного пожара и последней. Целью войны было потушить этот пожар, восстановить во Франции старые порядки и тем гарантировать перепугавшихся королей от революционной заразы в их собственных государствах» (Соч., т. 3, стр. 5). Немецкая буржуазия вначале встретила французскую буржуазную революцию с воодушевлением. Когда же революция возвела на эшафот Людовика XVI и установила якобинский террор, те же немцы, — пишет Ф. Энгельс, — «которые вначале были восторженными друзьями революции, стали теперь самыми ожесточенными противниками ее...» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 5, стр. 8).

Основная социологическая идея Г. состояла в том, что не массы, не социальные революции, а монархическое государство, характеризуемое им как «земно-божественное» существо, является движущей силой истории. Народ для Г. — это «бесформенная масса», его революционные действия «стихийны, неразумны, дики и ужасны». Революции, осуществлённой во Франции при участии народных масс, Г. противопоставлял реформы, осуществляемые сверху по инициативе феодального государства. Искажая исторические факты, Г. утверждал, будто французы «совершили в другой форме лютеровскую реформацию», будто немцы еще в 16 в. осуществили наиболее разумным образом (т. е. через религию) то, что французы в недостаточно разумной форме сделали лишь в 18 в. Вопреки очевиднейшим фактам, Г. объявил Францию отсталой по сравнению с Германией страной, а Пруссию пытался выдать за вершину общественного и историч. развития. В противоположность А. Н. Радищеву, бичевавшему самодержавие как наипротивнейшее человеческому естеству состояние, и в отличие от Ж. Ж. Руссо, ратовавшего за буржуазную республику, Г. отождествлял сущность государства с монархией и провозглашал вечность монархии в её конституционной форме. «Какое узкое, убогое понятие!», — говорил по этому поводу В. Г. Белинский. Власть в государстве, утверждал Г., должна принадлежать помещикам, к участию в управлении государством он допускал также буржуазию. Дворянство Г. изображал как якобы неподкупное сословие, превыше всего ставящее интересы государства, а бюрократию, занимавшую видное место в прусском государстве, характеризовал как сословие, якобы обеспечивающее «всеобщие интересы». Сущность права Г. видел в защите частной собственности. «Лишь в собственности лицо есть как разум», — писал он в «Философии права» (Соч., т. 7, 1934, стр. 69). «Гегель, — подчёркивает К. Маркс, — хочет средневековой сословной системы, но в современном значении законодательной власти, и он хочет современной законодательной власти, но в оболочке средневековой сословной системы» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, 1938, стр. 597).

Прусские короли вероломно нарушали мирные договоры, нагло захватывали исконные польские и чешские земли, предавали своих союзников, торговали своей армией. Освящая эту практику реакционного пруссачества, Г. доказывал необходимость и благодетельность войн, сохраняющих якобы «нравственное здоровье народов», предохраняющих их «от гниения, которое непременно явилось бы следствием продолжительного, а тем паче вечного мира», и рассматривал международное право как простую условность; войну Г. недвусмысленно считал верховным арбитром в международных делах. Рассматривая славянские и другие народы в качестве возможных объектов военной экспансии Германии, Г. отказывал им в праве считаться «историческими» народами. Таким «историческим» народом, совершающим деяния всемирного значения, Г. считал прежде всего немцев и признавал за ними право нарушать любое соглашение с другим народом. Это цинически пренебрежительное отношение к международному праву и шовинистические расистские взгляды были впоследствии подняты на щит неогегельянствующими немецкими фашистами. Подобного же рода «идеи» восприняты и распространяются идеологами амер. и англ. империализма.

Выступив против французского материализма 18 в., Г противопоставил ему абсолютный идеализм. Научному пониманию природы, как никем не сотворённой, материальной, Г. противопоставил взлорное идеалистическое утверждение о том, что природа сотворена будто бы абсолютной идеей; смелому и решительному атеизму французских материалистов — ревностную защиту религии с помощью утончённых доводов своей идеалистической философии; детерминизму, вооружающему естествознание на познание объективно существующих в природе закономерностей, Г. противопоставил телеологию, препятствующую изучению природы, требующую принять на веру догмати-

ческие поповские измышления. «Гегель, — указывает Ф. Энгельс, — был идеалист, т. е. для него мысли нашей головы были не отражениями, более или менее абстрактными, действительных вещей и процессов, а, наоборот, вещи и развитие их были для Гегеля лишь воплотившимися отражениями какой-то „идеи", существовавшей где-то еще до возникновения мира. Таким образом, все было поставлено на голову, и действительная связь мировых явлений была совершенно извращена» (Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. произв., т. 2, 1948, стр. 123). Гегелевская «абсолютная идея» — «идея без человека и до человека, идея в абстракции» есть не что иное, как «теологическая выдумка идеалиста Гегеля» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14, стр. 214). Она «собрала вместе все противоречия кантовского идеализма, все слабости фихтеанства» (там же, стр. 219).

В «Феноменологии духа», названной К. Марксом истоком и тайной гегелевской философии (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 3, стр. 635), Г., мистифицируя процесс познания, изобразил его как процесс развития и самопознания духа. Положительной стороной этого произведения Г. была идея об историческом характере познания.

Создавая свою философию как «науку наук», как систему абсолютного знания, претендующего на универсальное объяснение мира и противопоставляемого якобы ограниченным эмпирическим наукам, Г. противопоставлял естествознанию философию природы, истории — философию истории, правоведению — философию права и т. д. В целом система Г., которая как философская система «по исстари установившемуся обычаю, должна была завершиться абсолютной истиной того или иного рода» (Энгельс Ф., Людвиг Фейербах..., 1950, стр. 9), состоит из трёх отделов, образующих, по мнению Г., три основные ступени развития абсолютной идеи: логику, философию природы, философию духа. Последняя, в частности, складывается из учения о субъективном духе (антропология, феноменология, психология), учения об объективном духе (право, нравственность, государство) и учения об абсолютном духе, как высшей ступени развития, или самопознания, абсолютной идеи (искусство, религия, философия). По учению Г., абсолютное понятие совершает диалектический путь развития, возвращающий его к себе самому. «Абсолютное понятие не только существует — неизвестно где, — от века, но и составляет истинную, животворящую душу всего существующего мира. Оно развивается по направлению к самому себе через все те предварительные ступени, которые подробно рассмотрены в „Логике" и которые все полностью заключены в нем. Затем оно „отчуждает" себя, превращаясь в природу, где оно, не сознавая самого себя, приняв вид естественной необходимости, проделывает новое развитие, и в человеке, наконец, снова приходит к самосознанию. А в истории это самосознание опять выбивается из грубого состояния, пока, наконец, абсолютное понятие не приходит опять полностью к самому себе в гегелевской философии» (Энгельс Ф., там же, стр. 36). Однако, несмотря на присущие ей коренные пороки, «гегелевская система охватила несравненно более широкую область, чем какая бы то ни было прежняя система» (там же, стр. 10). В каждой из различных исторических областей Г. старался «найти и указать проходящую через нее нить развития» (там же, стр. 10—11).

«Наука логики» — важное звено в системе Г., подчинённое задаче обоснования этой системы. Мышление в гегелевской логике отнюдь не рассматривается как черта, специфически свойственная человеку; мышление — это деятельность, сущность абсолютной идеи. Мышление, по Г., и субъект, и объект, и то, что мыслит, и то, что мыслится. Абсолютная идея — мышление о мышлении — означает вместе с тем самопознание, развёртывание присущих ей логических определений. Всё то, что имеется в самой объективной действительности: бытие, количество, качество, сущность, необходимость, закон и т. п., — рассматривается Г. не как явления, процессы и взаимосвязи материального мира, а как понятия и логические категории, существующие в лоне абсолютной идеи и «развивающиеся» там вне времени и пространства. В логике Г. речь идёт, напр., не о действительных качествах, присущих вещам, а лишь о понятии качества, о категории. Понятие качества переходит, по Г., в понятие количества и т. д. Несмотря на то, что в своей «Науке логики» Г. подверг резкой критике Канта за его априоризм и формализм, доказывая, что формы логики должны быть содержательными, неразрывно связанными с содержанием (см. Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 66), критика Г. не была доведена до конца, поскольку он понимал содержание лишь как проявление идеи, духа, сознания. В фантастической картине «развития» абсолютной идеи, начертанной в его логике, Г. дал мистифицированное изображение угаданной им диалектики объективного мира. «Гегель, — говорит Ленин, — гениально угадал диалектику вещей (явлений, мира, природы) в диалектике понятий». И далее: «Именно угадал не больше» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 169). В «Науке логики» Г. на идеалистической основе разработал наиболее ценную часть своей философии — диалектический метод.

Вторая часть системы Г. — философия природы — представляет фантастическое изображение воплощения абсолютной идеи в якобы «ограниченной» и «конечной» форме природных вещей. А. И. Герцен справедливо отметил смехотворность этого перехода от идеи к природе: «Без сомнения, это так же смешно, как человек, который бы написал эмбриологию и, окончивши, пошел бы опять в семенную жидкость — и давай родиться» (Полное собр. соч. и писем, т. 3, 1919, стр. 435). Тремя основными проявлениями абсолютной идеи в природе являются, по Г., механика, физика, органика. В противоположность французским материалистам, к-рые в согласии с передовыми естествоиспытателями своего времени выдвигали некоторые эволюционные идеи, Г. отвергал возможность развития природы во времени. Природа у Г. осуждена на вечное повторение одних и тех же процессов в пространстве: «...эту бессмыслицу развития в пространстве, но вне времени,— которое является основным условием всякого развития,—Гегель навязывал природе как раз в то время, когда уже достаточно были разработаны и геология, и эмбриология, и физиология растений и животных, и органическая химия, и когда, на основе этих новых наук, уже повсюду зарождались гениальные догадки, предвосхищавшие позднейшую теорию развития (например Гете и Ламарк). Но так повелевала система, и ради системы метод должен был изменить самому себе» (Энгельс Ф., Людвиг Фейербах..., 1950, стр. 21—22). В ту пору, когда М. В. Ломоносов уже создал физико-химическое учение о строении материи, а успехи химии конца 18 и начала 19 вв. доказали несостоятельность теории четырёх элементов (вода, воздух, земля, огонь), Г. отстаивал эту теорию, отвергал атомистическую гипотезу, отрицал

материальность химических элементов и разыскивал в явлениях природы, в качестве их основы, «внутреннюю цель», «разум». В гегелевской натурфилософии, к-рая представляла шаг назад по сравнению с «системой природы» французских материалистов, особенно наглядно проявилось характерное для идеализма стремление создать философскую систему, стоящую над науками и навязывающую им выводы, диктуемые не реальной жизнью, а потребностями системы. Отдельные ценные мысли о природе погребены у Г. под мёртвым грузом идеалистических, далёких от науки идей.

Третья часть системы Г. — философия духа — представляет собой идеалистическую философию общественной жизни. «Настойчиво защищая реакционный тип государства, Гегель подчёркивает божественный суверенитет монарха и бесправие народа» («О недостатках и ошибках в освещении истории немецкой философии конца XVIII и начала XIX вв.», журн. «Большевик», 1944, № 7—8, стр. 18). Согласно Г., государство является важнейшим воплощением абсолютной идеи. Г. обожествлял монархию, оправдывал существующий в Германии государственный строй, изображал его пределом историч. развития. Однако и в этой, наиболее реакционной части философии Г., где рассматриваются вопросы государства, права, нравственности, религии и т. д., встречаются глубокие диалектические обобщения. Так, напр., зло у Г. «есть форма, в которой проявляется движущая сила исторического развития. В этом заключается двоякий смысл. С одной стороны, каждый новый шаг вперед необходимо является оскорблением какой-нибудь святыни, бунтом против старого, отживающего, но освященного привычкой порядка. С другой стороны, с тех пор как возникла противоположность общественных классов, рычагами исторического развития сделались дурные страсти людей: жадность и властолюбие. Непрерывным доказательством этого служит, например, история феодализма и буржуазии» (Энгельс Ф., Людвиг Фейербах..., 1950, стр. 30—31). Историю Г. разделял на три мировые эпохи: восточную, античную и германскую. Изображая в качестве высшей, завершающей исторической эпохи германскую эпоху, Г. открыто проповедовал пангерманизм. Столь же реакционным выводом философии истории Г. было его утверждение, что в прусской конституционной монархии абсолютный дух должен найти своё полное и окончательное воплощение. Рассматривая искусство, религию, философию как исторические формы прогрессирующего самосознания абсолютного духа, Г. доказывал, что религия будто бы выше искусства; пропагандируя утончённую поповщину, Г. ставил выше религии идеалистическую философию, как высшую ступень самосознания абсолютного духа. Фальсифицируя и мистифицируя действительный исторический процесс, Г. обосновывал реакционнейшую европоцентристскую концепцию истории, согласно к-рой «всемирная история направляется с Востока на Запад, так как Европа есть безусловно конец всемирной истории, а Азия — ее начало». Эта вздорная концепция, предвосхищающая человеконенавистнические писания фашистских расистов и геополитиков, целиком воспринята современными империалистами.

Такова система философии Г., характеризуя которую И. В. Сталин говорит: «...философская система Гегеля, опирающаяся на неизменную идею, является от начала до конца метафизической» (Соч., т. 1, стр. 305).

Эта метафизическая система Г. составляла консервативную, реакционную сторону его философии. Другую, прогрессивную сторону его философии составлял разработанный им диалектический метод, содержавший в себе «рациональное зерно», находившееся в резком противоречии с системой. Если система догматически утверждала, что философия Г. и прусская монархия знаменуют конец философского и общественно-политического развития человечества, то диалектический метод, разрушающий всё догматическое, ломал всякие представления об окончательной истине и о соответствующих ей абсолютных, завершивших развитие, состояниях человечества. Но Г. не был последовательным диалектиком; его диалектика была слита с его системой в одно целое и служила обоснованием идеализма. Прогрессивная, революционная сторона учения Г., как подчёркивал Ф. Энгельс, была задушена под тяжестью непомерно разросшейся консервативной стороны (см. Энгельс Ф., Людвиг Фейербах..., 1950, стр. 9—10).

Рациональным зерном диалектики Г. являются его гениальные догадки о развитии, о взаимообусловленности явлений, о противоречии как источнике движения, о «самодвижении», о превращении количественных изменений в качественные изменения, о скачкообразности развития и т. д. «Гегель гениально угадал в смене, взаимозависимости всех понятий, в тождестве их противоположностей, в переходах одного понятия в другое, в вечной смене, движении понятий именно такое отношение вещей, природы» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 169). Однако при всём этом Г. был «поклонником самодержавного прусского государства» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 2, стр. 7), и это в конечном счёте явилось причиной нереволюционности и непоследовательности его диалектики. Согласно Г., противоречие существует лишь в мышлении; разрешение противоречий заранее дано в абсолютной идее. Диалектика Г. была обращена исключительно в прошлое, причём и само прошлое она трактовала в идеалистически извращённом виде. Она односторонне подчёркивала относительность противоположности между старым и новым и затушёвывала противоположность реакции и прогресса. В силу юнкерски-буржуазной ограниченности своего мировоззрения, Г. не сделал необходимого, с позиций диалектики, вывода о временном, исторически-преходящем характере современного ему общественного и государственного строя; Г. разработал диалектический метод лишь в той мере, в какой этот метод давал ему преимущество в борьбе против недиалектического, метафизического материализма. При всём том в мистической шелухе гегельянщины таилось «зерно глубокой истины» (Ленин); из метода Г., из впервые начертанной им сознательной картины диалектических форм движения (см. Маркс К., Капитал, т. 1, 1950, стр. 19) следовали революционные выводы, от к-рых был крайне далёк сам Г. «Понятно, что в последующий период различного рода реакционеры в политике и философии цеплялись за консервативную сторону учения Гегеля, за его систему и выступали как ярые противники диалектического метода Гегеля. Революционные же мыслители использовали прогрессивную сторону философии Гегеля — его диалектический метод» («О недостатках и ошибках в освещении истории немецкой философии конца XVIII и начала XIX вв.», журн. «Большевик», 1944, № 7—8, стр. 14—15). Так именно поступали русские революционные демократы середины 19 в., к-рые выявили противоречие между методом и системой Г., подвергли критике его реакционные со-

циально-политические взгляды и критически перерабатывали его идеалистическую диалектику. Истолковывая на материалистический революционный лад гегелевский идеалистический метод, А. И. Герцен определил диалектику как «алгебру революции». Однако в силу отсталости современной им России, русские революционные демократы не создали и не могли создать научной материалистической диалектики.

Задачу обобщения общественно-исторической практики человечества и данных естествознания и создания качественно новой философии, философии пролетариата, гениально разрешили основоположники марксизма. Создавая новую, диалектико-материалистическую философию, Маркс и Энгельс, — как указывает В. И. Ленин, — не остановились на материализме 18 в., а двинули философию вперёд, обогатили её приобретениями немецкой философии, особенно философии Г. «Маркс и Энгельс, — говорит И. В. Сталин, — взяли из диалектики Гегеля лишь ее „рациональное зерно", отбросив гегелевскую идеалистическую шелуху и развив диалектику дальше, с тем, чтобы придать ей современный научный вид» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 535).

Марксистский диалектический метод прямо противоположен идеалистической диалектике Г., что отражает коренную противоположность пролетарского и буржуазного мировоззрений. «Мой диалектический метод, — писал Маркс, — не только в корне отличен от гегелевского, но представляет его прямую противоположность. Для Гегеля процесс мышления, который он превращает даже под именем идеи в самостоятельный субъект, есть демиург [творец, созидатель] действительного, которое представляет лишь его внешнее проявление. У меня же, наоборот, идеальное есть не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1950, стр. 19). И далее: «В своем рациональном виде диалектика внушает буржуазии и ее доктринерам-идеологам лишь злобу и ужас», ибо она «по самому существу своему критична и революционна» (там же, стр. 20).

Классики марксизма-ленинизма создали и обосновали диалектико-материалистическое понимание природы и общества, применили диалектику не только к прошлому, но к современному и будущему развитию человеческого общества и доказали неизбежность революционного устранения капиталистического строя, необходимость пролетарской революции и диктатуры рабочего класса как основы коммунистического преобразования общества. Марксистская диалектика является могучим идейным оружием коммунистической партии, ориентирующейся на всё новое, прогрессивное, развивающееся и непримиримой ко всем проявлениям реакции. Марксистская диалектика учит: чтобы не ошибиться в политике, надо смотреть вперёд, а не назад, надо быть революционером, а не реформистом, надо не замазывать, не примирять классовые противоположности, а доводить классовую борьбу до конца.

Революционный переворот в философии, произведённый Марксом и Энгельсом, положил начало борьбе марксизма против гегельянства, как одного из направлений буржуазной философии 19 — 20 вв. Маркс и Энгельс подвергли критике учение Г., создали диалектический и исторический материализм и показали прямую противоположность марксистского диалектического метода и идеалистической диалектики Г. Борьба Маркса и Энгельса против идеологии правых и левых гегельянцев в 40-х гг. 19 в. (см. *Гегельянство*), против гегельянства П. *Прудона* и Ф. *Лассаля* (см.) раскрыла реакционную роль гегельянцев. В эпоху империализма и пролетарской революции идеологи буржуазии провозгласили реакционный лозунг «возврата к Гегелю», и гегелевский идеализм в форме *неогегельянства* (см.) стал идеологическим оружием реакционной империалистич. буржуазии и её правосоциалистической агентуры.

В гениальных трудах Ленина и Сталина гегельянство и неогегельянство разоблачается как одно из направлений буржуазной реакционной идеологии. Великой заслугой И. В. Сталина является разоблачение неогегельянской ревизии марксизма, осуществлявшейся в СССР представителями *меньшевиствующего идеализма* (см.). ЦК ВКП(б) в своём решении по 3-му тому «Истории философии» (1944) решительно разоблачил недостатки и ошибки в освещении немецкой, в особенности гегелевской философии, имевшие место в этой книге, и призвал советских философских работников к научной, марксистско-ленинской разработке истории философии. Великим образцом для этого служит сталинская оценка философии Г. и других немецких идеалистов конца 18 и начала 19 вв. Непримиримая партийная борьба против современного гегельянства составляет одну из задач идеологического наступления советских философов на лагерь империалистической и антидемократической реакции.

Соч. Г.: Hegel G. W. F., Werke. Vollständige Ausgabe, Bd 1—19, B., 1832—87; Sämtliche Werke. Jubiläumausgabe in 20 Bde, hrsg. von H. Glockner, Bd 1—26, Stuttgart — B., 1927—39 (тт. 21—26—монография издателя о Гегеле); Sämtliche Werke, hrsg. von G. Lasson, [2 Aufl.]; Bd 1—10, 12—14, 18—21, Lpz., 1921—49 (изд. продолжается); в рус. пер. — Сочинения, т. 1—2, 5—13, М.—Л., 1929—1940; Энциклопедия философских наук в кратком очерке, ч. 1—3, М., 1861—68; Феноменология духа, СПБ, 1913; Введение в философию. (Философская пропедевтика), М., 1927.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Святое семейство, в их кн.: Исследования. Статьи. 1844—1845, М., 1940; их же, Немецкая идеология, Соч., т. 4, М., 1938; их же, Избранные письма, М., 1948; Маркс К., Нищета философии, М., 1941; его же, Капитал, т. 1, М., 1951 (см. «Послесловие ко второму изданию»); Энгельс Ф., Анти-Дюринг, М., 1951; его же, Диалектика природы, М., 1950; его же, Карл Маркс. «К критике политической экономии». [Рецензия], в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Избранные произведения в двух томах, т. 1, М., 1948; его же, Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии, там же, т. 2; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»), т. 19 («Три источника и три составных части марксизма»), т. 21 («Карл Маркс»), т. 33 («О значении воинствующего материализма»); его же, Философские тетради, М., 1947; Сталин И. В., Соч., т. 1 («Анархизм или социализм?»); его же, О диалектическом и историческом материализме, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947; О недостатках и ошибках в освещении немецкой философии конца XVIII и начала XIX в., «Большевик», 1944, № 7—8; Жданов А. А., Выступление на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова «История западноевропейской философии» 24 июня 1947 г., М., 1951; Плеханов Г. В., К вопросу о развитии монистического взгляда на историю, М., 1949.

ГЕ́ГЕЛЬ, Карл (1813—1901) — немецкий буржуазный историк, сын философа Гегеля. С 1862 по 1899 возглавлял издание «Хроник немецких городов 14—16 вв.». В исследованиях Г., посвящённых средневековому городу, важна их критич. сторона. Доказав несостоятельность теории происхождения городского строя из римских муниципальных институтов («Города и гильдии германских народов в средние века», 2 тт., 1891, и «Происхождение немецкого городского строя», 1898), Г. опроверг также и т. н. гильдийскую теорию, считавшую объединения купцов (см. *Гильдии*) ядром, из к-рого развились основные городские учреждения. В то же время, изучая историю городского права и институтов вне их связи с социально-экономич. отношениями, будучи

идеалистом и противником марксизма, Г. не смог создать научной теории генезиса средневекового города.

ГЕГЕЛЬЯ́НСТВО — идеалистические философские течения, черпающие свои взгляды из философии *Гегеля* (см.). После смерти Гегеля (1831) в Германии, как следствие политической дифференциации, произошло размежевание его приверженцев на старогегельянцев (правых гегельянцев) и младогегельянцев (левых гегельянцев). Старогегельянцы (Габлер, Гинрихс и др.) выступили с открытой защитой юнкерства, прусской монархии, церкви. Они пытались интерпретировать учение Гегеля в духе церковно-христианской ортодоксии. Младогегельянцы, выступая в качестве идеологов трусливой немецкой буржуазии, отвергали практич. революционную борьбу и подвизались в области богословия, философии и т. д., где с идеалистич. позиций критиковали религию. Принадлежа к лагерю эксплуататоров, они презрительно и враждебно относились к трудящимся как к «некритической массе». Д. Ф. Штраус гордился тем, что он, буржуа, был сторонником монархии и ненавидел рабочий класс; Бруно Бауэр закончил свою жизнь (подобно большинству немецких буржуазных деятелей 1848) консерватором-бисмаркианцем; Макс Штирнер (И. К. Шмидт) стал «пророком» анархизма.

К. Маркс и Ф. Энгельс уже в ранних своих трудах («Святое семейство», 1845, «Немецкая идеология», 1845—46) вскрыли классовые корни и показали полную научную несостоятельность философии младогегельянцев. В России Г. широкого распространения не получило. Великие русские материалисты В. Г. Белинский, А. И. Герцен, Н. Г. Чернышевский подвергли гегелевский идеализм решительной критике. Правым гегельянцем среди русских философов 19 в. был Б. Н. Чичерин, реакционер в политике.

В эпоху империализма Г. возродилось как реакционное течение буржуазной философии под названием *неогегельянства* (см.). В Германии неогегельянцы (Р. Кровер — основатель реакционнейшего «Гегельсбунда» и др.) были непосредственными предшественниками и пособниками фашистского мракобесия. «Соединением» шопенгауэровской «воли» и гегелевского «абсолютного духа» в понятии «бессознательного» занимался в конце 19 — нач. 20 вв. Э. Гартман, — по характеристике В. И. Ленина, — «последовательный реакционер в философии» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 53). В начале 20 в. гегелевская философия оказала большое влияние на реакционных английских философов Брэдли и Бозанкета. Неогегельянец Д. Джентиле был официальным философом и министром просвещения фашистской Италии. Гитлеровский фашизм также использовал наиболее реакционные положения Гегеля в целях «теоретического обоснования» человеконенавистничества и расизма. Современные философствующие американо-английские мракобесы, враги мира, демократии и социализма, обращаются к наиболее реакционным сторонам гегелевской философии (национализм, апология войн, учение о государстве) для оправдания авантюристич. попыток развязать третью мировую войну. Характерно, что лидеры американского *персонализма* (см.) Хокинг, Р. Флюэллинг и другие открыто отдают дань гегелевской философии. Гегельянство всегда было и ныне является враждебным марксизму.

ГЕГЕМО́НИЯ ПРОЛЕТАРИА́ТА — руководство пролетариата трудящимися массами города и деревни в революционной борьбе за доведение до конца буржуазно-демократической революции, за установление диктатуры пролетариата и построение коммунистического общества.

К. Маркс и Ф. Энгельс показали, что революционная борьба народных масс против помещичьего и капиталистич. гнёта и эксплуатации обречена на неудачу, если эту борьбу не возглавит рабочий класс, руководимый своей самостоятельной политической партией. К. Маркс и Ф. Энгельс дали основные наброски идеи Г. п.

В. И. Ленин и И. В. Сталин творчески развили идею о Г. п. «Новое у Ленина состоит здесь в том, что он развил дальше и развернул эти наброски в стройную систему гегемонии пролетариата, в стройную систему руководства пролетариата трудящимися массами города и деревни не только в деле свержения царизма и капитализма, но и в деле социалистического строительства при диктатуре пролетариата. — Известно, что идея гегемонии пролетариата получила, благодаря Ленину и его партии, мастерское применение в России. Этим, между прочим, объясняется тот факт, что революция в России привела к власти пролетариата» (С т а л и н И. В., Соч., т. 10, стр. 96).

В буржуазных революциях в Англии, Франции, Германии, происходивших в период доимпериалистич. капитализма, гегемония, руководящая роль, принадлежала буржуазии. Пролетариат в то время был еще слабым и не представлял собой самостоятельной политич. силы, не имел своей политич. партии и поэтому он волей-неволей играл роль пособника буржуазии, а крестьянство составляло резерв буржуазии. Учитывая такое положение, марксисты выдвигали тогда задачу отстаивания пролетариатом своих ближайших классовых требований, задачу создания своей самостоятельной политич. партии. В новой историч. обстановке, в эпоху империализма — высшей и последней стадии капитализма, когда «прогрессивный» капитализм превратился в капитализм паразитический, в капитализм загнивающий, в капитализм умирающий, — состояние и расстановка классовых сил изменились коренным образом. Пролетариат теперь представляет самостоятельную и могущественную политич. силу, ведущую революционную борьбу под руководством своей собственной политич. партии, а крестьянство под руководством пролетариата из резерва буржуазии превратилось в союзника пролетариата.

В период первой русской революции 1905—07 В. И. Ленин, И. В. Сталин, большевики вели решительную борьбу против меньшевиков, считавших, что в буржуазной революции гегемоном, вождём, может быть только либеральная буржуазия. Вместо союза рабочего класса с крестьянством при Г. п. меньшевики предлагали союз рабочего класса с либеральной буржуазией при гегемонии буржуазии. Меньшевики держали курс на свёртывание революции. Вместо свержения царизма путём вооружённого восстания они предлагали его реформирование и «улучшение».

В своей исторической книге «*Две тактики социал-демократии в демократической революции*» (1905) (см.) В. И. Ленин блестяще доказал, что пролетариат может и должен быть вождём, руководителем буржуазно-демократической революции в России. «Исход революции, — писал В. И. Ленин, — зависит от того, сыграет ли рабочий класс роль пособника буржуазии, могучего по силе своего натиска на самодержавие, но бессильного политически, или роль руководителя народной революции» (Соч., 4 изд., т. 9, стр. 5).

В. И. Ленин считал, что у пролетариата имеются все возможности, чтобы избавиться от участи пособника буржуазии и стать руководителем буржуазно-

демократической революции. Исходя из того, что пролетариат по своему положению является наиболее передовым и единственным последовательно-революционным классом, что он имеет свою собственную, независимую от буржуазии, политич. партию, дающую ему возможность сплотиться в единую и самостоятельную политическую силу, что он больше заинтересован в решительной победе революции, чем буржуазия, В. И. Ленин считал, что пролетариат призван сыграть руководящую роль в общедемократическом движении в России. В. И. Ленин учил, что пролетариат может стать вождём, руководителем буржуазно-демократической революции лишь при том условии, если к его революционной борьбе присоединится крестьянство и если пролетариат сумеет оттеснить от руководства и изолировать либеральную буржуазию, стремящуюся овладеть крестьянством, стать во главе революции и затем ликвидировать её путём соглашения с царизмом. «Последовательным борцом за демократизм, — писал В. И. Ленин,—может быть только пролетариат. Победоносным борцом за демократизм он может оказаться лишь при том условии, если к его революционной борьбе присоединится масса крестьянства» (там же, стр. 44).

Важнейшим средством свержения царизма и завоевания демократической республики В. И. Ленин считал победоносное вооружённое восстание народа, в результате к-рого должна быть установлена революционно-демократическая диктатура пролетариата и крестьянства. В. И. Ленин считал, что вслед за выполнением демократических задач должна начаться борьба пролетариата и других эксплуатируемых масс за социалистическую революцию, за перерастание буржуазно-демократической революции в революцию социалистическую.

Определяя размах и характер революции, В. И. Ленин писал: «Пролетариат должен провести до конца демократический переворот, присоединяя к себе массу крестьянства, чтобы раздавить силой сопротивление самодержавия и парализовать неустойчивость буржуазии. Пролетариат должен совершить социалистический переворот, присоединяя к себе массу полупролетарских элементов населения, чтобы сломить силой сопротивление буржуазии и парализовать неустойчивость крестьянства и мелкой буржуазии» (там же, стр. 81). В статье «*Отношение социал-демократии к крестьянскому движению*» (1905) (см.) В. И. Ленин подчёркивал: «...от революции демократической мы сейчас же начнем переходить и как раз в меру нашей силы, силы сознательного и организованного пролетариата, начнем переходить к социалистической революции. Мы стоим за непрерывную революцию. Мы не остановимся на полпути» (там же, стр. 213). В. И. Ленин создал новую теорию социалистической революции, осуществляемой не изолированным пролетариатом против всей буржуазии, а пролетариатом-гегемоном в союзе с полупролетарскими элементами населения города и деревни. «По этой теории гегемония пролетариата в буржуазной революции при союзе пролетариата и крестьянства должна была перерасти в гегемонию пролетариата в социалистической революции при союзе пролетариата я остальных трудящихся и эксплуатируемых масс, а демократическая диктатура пролетариата и крестьянства должна была подготовить почву для социалистической диктатуры пролетариата» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 72].

Творчески развивая марксизм, В. И. Ленин в статьях «*О лозунге Соединённых Штатов Европы*» (1915), «*Военная программа пролетарской революции*» (1916) (см.), на основании данных об империалистическом капитализме, изложенных в книге «*Империализм, как высшая стадия капитализма*» (1916) (см.), исходя из открытого им закона неравномерности экономического и политического развития капитализма в эпоху империализма, пришёл к гениальному выводу о возможности победы социализма первоначально в немногих или даже в одной, отдельно взятой, капиталистической стране и невозможности одновременной победы социализма во всех странах.

Защите, обоснованию и дальнейшему развитию положений В. И. Ленина о Г. п. посвящены выдающиеся работы И. В. Сталина: «*Вооружённое восстание и наша тактика*» (1905) (см.), «Временное революционное правительство и социал-демократия» (1905), «*Маркс и Энгельс о восстании*» (1906), «*Лондонский съезд Российской Социал-Демократической Рабочей Партии. (Записки делегата)*» (1907), «*Об основах ленинизма*» (1924), «*К вопросам ленинизма*» (1926), «*История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс*» (1938) (см.) и др.

Под руководством большевистской партии рабочий класс в упорной борьбе против либеральной буржуазни, меньшевиков и эсеров завоевал гегемонию в революционном движении трудящихся. Г. п. обеспечила победу Февральской буржуазно-демократической революции 1917.

На VI съезде РСДРП(б) в 1917 И. В. Сталив, развивая ленинскую теорию социалистической революции, разоблачая троцкистов, говорил: «Не исключена возможность, что именно Россия явится страной, пролагающей путь к социализму... Надо откинуть отжившее представление о том, что только Европа может указать нам путь. Существует марксизм догматический и марксизм творческий. Я стою на почве последнего» (Соч., т. 3, стр. 186—187).

Ленинско-сталинская теория социалистической революции определила всю дальнейшую деятельность большевиков и вооружила большевистскую партию могучим оружием, при помощи к-рого она привела рабочий класс России в 1917 к победе Великой Октябрьской социалистической революции.

Под мудрым руководством партии Ленина — Сталина рабочий класс Советского Союза обеспечил создание могущественного советского социалистического государства, построение социалистического общества и уверенно ведёт советский народ к полной победе коммунизма.

Страны народной демократии под руководством рабочего класса, возглавляемого коммунистическими и рабочими партиями, прочно вступили на путь социализма. Под руководством коммунистической партии Китая Г. п. обеспечила победу Народной революции и создание Народной республики в Китае.

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 5 («Что делать? Наболевшие вопросы нашего движения»), т. 9 («Две тактики социал-демократии в демократической революции». «Отношение социал-демократии к крестьянскому движению»), т. 21 («О лозунге Соединенных Штатов Европы»), т. 22 («Империализм, как высшая стадия капитализма»), т. 23 («Военная программа пролетарской революции»), т. 24 («О задачах пролетариата в данной революции»), т. 25 («Один из коренных вопросов революции»), т. 28 («Пролетарская революция и ренегат Каутский»), т. 31 («Детская болезнь „левизны“ в коммунизме»); Сталин И. В., Ссч., т. 1 («Вооруженное восстание и наша тактика», «Временное революционное правительство и социал-демократия», «Маркс и Энгельс о восстании»), т. 2 [«Лондонский съезд Российской Социал-Демократической Рабочей Партии. (Записки делегата)»], т. 3 («Выступ-

ления на VI съезде РСДРП (большевиков) 26 июля — 3 августа 1917 г.»), т. 4 («Ленин, как организатор и вождь РКП»), т. 5 («О политической стратегии и тактике русских коммунистов. Набросок плана брошюры», «К вопросу о стратегии и тактике русских коммунистов»), т. 6 («Об основах ленинизма. Лекции, читанные в Свердловском университете», «Октябрьская революция и тактика русских коммунистов. Предисловие к книге „На путях к Октябрю"»), т. 8 («К вопросам ленинизма»), т. 9 («О лозунге диктатуры пролетариата и беднейшего крестьянства в период подготовки Октября»), т. 10 («Беседа с первой американской рабочей делегацией 9 сентября 1927 г.», «Международный характер Октябрьской революции. К десятилетию Октября»), т. 11 («Об индустриализации страны и о правом уклоне в ВКП(б). Речь на пленуме ЦК ВКП(б) 19 ноября 1928 г.»), т. 12 («К вопросам аграрной политики в СССР. Речь на конференции аграрников-марксистов 27 декабря 1929 г.»); История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс. [Л.]. 1950.

ГЕ́ГЕНБАУР, Карл (1826—1903) — немецкий биолог, один из основоположников филогенетического направления в сравнительной анатомии. Был профессором в Иене (с 1855) и в Гейдельберге (с 1872). В работах, посвящённых эмбриологии беспозвоночных животных (1853), Г. один из первых описал образование двуслойной личинки (позже названной гаструлой) и внёс много нового в изучение форм размножения и развития медуз. Он окончательно показал также, что яйца позвоночных животных представляют собой одиночные клетки (1861). В дальнейшем Г. целиком посвятил себя изучению сравнительной анатомии позвоночных. Г. был воспитан на традициях натурфилософской школы (Окен, Гёте, Оуэн) с их поисками единства плана строения типов животных и их «архетипов» и «прототипов». Однако с провозглашением учения Дарвина Г. присоединился к нему и вместе с Э. Геккелем явился одним из инициаторов эволюционного, филогенетич. направления. На примерах филогении (скелета, черепа и конечностей) Г. разработал принципы *гомологии* (см.) органов. Для объяснения происхождения парных конечностей он создал теорию «двустороннего архиптеригия» (1864), предложил также теорию происхождения черепа из хрящевого скелета акуловых (1872). Эти теории сыграли в своё время положительную роль как образцы сравнительно-анатомического анализа; в дальнейшем, однако, они подверглись коренной переработке. Значительная заслуга в этом вопросе принадлежит А. Н. *Северцову* (см.) и его школе. Основная ошибка Г. — преувеличение сравнительно-морфологического авализа в полном отрыве от физиологии и эмбриологии органов. Г. относился критически к биогенетическому закону и старался ограничить сравнительно-анатомические исследования пределами ныне существующих взрослых форм, относящихся к одному типу. В то же время в своих поисках «архетипов» органов Г. отдавал дань натурфилософской традиции додарвиновского периода.

Соч. Г.: Gegenbaur K., Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden, Lpz., 1855; Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, H. 1—3, Lpz., 1864—72; Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 2 Aufl., Lpz., 1870; Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd 1—2, Lpz., 1898—1901; Lehrbuch der Anatomie der Menschen, 7 Aufl., Lpz., 1899; Gesammelte Abhandlungen, Bd 1—3, Lpz., 1912; в рус. пер. — Основания сравнительной анатомии, СПБ—М., 1867.

ГЕГЕ́СИЙ — древнегреческий ритор 3 в. до н. э. Автор судебных и торжественных речей, а также истории Александра Македонского, сохранившихся только в отрывках. Г. известен, как родоначальник т. н. «азианизма», или «азианского» стиля, в ораторском искусстве, типичного для придворных кругов эллинистич. общества, с его напыщенностью и пристрастием к внешним эффектам. Этот стиль был назван «азианским» в противоположность «аттицизму» классической эпохи с его простотой и выразительностью, свойственными аттическим ораторам, особенно Лисию и Демосфену.

ГЕ́ГИ — этническая группа, составляющая вместе с тосками албанскую нацию (см. *Албанцы*).

ГЕ́ГУТСКИЙ ДВОРЕ́Ц — выдающийся памятник древнегрузинской светской архитектуры (в 3 *км* от ж.-д. станции Рионы); сохранился в развалинах. Г. д. построен в первые годы царствования Георгия III, вскоре после 1156; разрушен в начале 19 в. Дворцовое сооружение в плане представляло почти квадрат, в центре к-рого было расположено парадное помещение, крытое куполом на тромпах. В замковой части купола находилось отверстие для света. Здание, возведённое из кирпича, было покрыто глазурованной черепицей, внутри имело роспись. Около дворца находится небольшая церковь зального типа с остатками росписи конца 15 в.

ГЕД, Жюль (собственно Базиль, Матьё Жюль, 1845—1922) — французский социалист, один из основателей Рабочей партии и один из центристских лидеров 2-го Интернационала, открыто вставший в начале первой мировой войны на позиции социал-шовинизма. Буржуазный республиканец в период Второй империи, Г. приветствовал Парижскую Коммуну 1871 и обличал её палачей, за что после подавления Коммуны был осуждён на 5 лет тюрьмы. Эмигрировал в Швейцарию, затем в Италию, где примкнул к анархистам. В Италии Г. был связан с рабочими организациями, с группой, сплотившейся вокруг официального органа итальянской секции 1-го Интернационала «Плебе», в к-ром тогда сотрудничали К. Маркс и Ф. Энгельс. Под влиянием работ Н. Г. Чернышевского Г. стал социалистом. В 1876 Г. вернулся во Францию и занялся серьёзным изучением трудов К. Маркса. В процессе борьбы К. Маркса и Ф. Энгельса с анархистами Г. пересмотрел свои взгляды и встал в основном на позиции марксизма. К. Маркс и Ф. Энгельс лично помогали Г. овладеть теорией научного социализма и искусством организации революционной борьбы пролетариата. Г. основал социалистическую газету «Эгалите» (1877) и вместе с группой передовых рабочих подготовил образование на Марсельском рабочем социалистическом конгрессе (1879) Рабочей партии. В 1880 Г. вместе с П. *Лафаргом* (см.) выработал программу Рабочей партии, теоретическая часть которой была написана К. Марксом. Программа была принята в 1880 на Гаврском конгрессе Рабочей партии (см. *Гаврская программа 1880*). Талантливый публицист и прекрасный оратор, Г. много сделал для распространения идей марксизма и развития социалистического движения во Франции. Вёл борьбу с мелкобуржуазными течениями в рабочем движении — прудонизмом, блавкизмом и анархизмом, с направлением крайнего оппортунизма в самой Рабочей партии, — т. н. *поссибилистами* (см.). За свою революционную деятельность и разоблачение политики буржуазных партий Г. неоднократно подвергался преследованиям. Однако и в этот революционный период деятельности Геда К. Маркс и Ф. Энгельс указывали на его теоретич. и тактич. ошибки. Г. отказывался использовать в интересах революционного



движения пролетариата борьбу между буржуазными группировками. Он придерживался порочной тактики нейтралитета Рабочей партии в отношении *буланжизма* (см.) и т. н. дела Дрейфуса (см. *Дрейфуса дело*), не использовал эти политич. кризисы для решительной борьбы с реакцией и милитаризмом, разоблачения буржуазного государства и буржуазных партий и мобилизации широких масс трудящихся вокруг Рабочей партии. Неверно понимая роль партии — только как пропагандистской организации, Г. не умел сочетать борьбу за социализм с повседневной борьбой рабочего класса, что влекло за собой потерю влияния партии в профессиональных союзах и отрыв её от массового рабочего движения.

В условиях перерастания капитализма в империализм Г. всё более скатывался к оппортунизму. Успех Рабочей партии на выборах в палату депутатов в 1893 толкнул Г. на путь переоценки значения парламентских методов борьбы. Стремясь к созданию более многочисленной социалистической группы в парламенте, Г. объединился с т. н. независимыми социалистами на оппортунистической основе. Ошибочной была и одобренная им аграрная программа партии (1894), в к-рой был сделан ряд уступок кулачеству и к-рая сеяла иллюзии об устойчивости мелкого крестьянского хозяйства при капитализме. Эта программа подверглась суровой критике со стороны Ф. Энгельса. Однако в то время Г. еще продолжал бороться против классового сотрудничества с буржуазией и резко осудил предательство «независимого социалиста» А. *Мильерана* (см.), вошедшего в реакционное буржуазное правительство (1899). В объединённой социалистической партии (1905) Г. всё в большей степени подпадал под влияние Ж. *Жореса* (см.) и постепенно скатился к центризму. Не поняв характера «мирного» периода 1872—1904 и задач подготовки пролетариата к грядущим революционным боям, поставленных новой эпохой, «когда пролетарская революция стала вопросом непосредственной практики» (Сталин И. В., Соч., т. 6, стр. 72), Г. не сумел сделать правильных выводов из опыта русской революции 1905—07 и деятельности партии нового типа, партии Ленина—Сталина. Г. отверг революционные методы борьбы и, боясь оттолкнуть от себя мелкобуржуазные элементы, всё более склонялся к парламентаризму. Превратив творческий марксизм в догму, Г. был неспособен разобраться в сущности империализма и империалистич. агрессии. Он отказался от руководства борьбой французского пролетариата против надвигавшейся войны. В. И. Ленин критиковал резолюцию Г. о войне на Штутгартском конгрессе 2-го Интернационала (1907) за то, что в ней не было никаких указаний на активные задачи пролетариата. С начала первой мировой войны 1914—18, подобно большинству вождей 2-го Интернационала, Г. открыто предал дело рабочего класса, заняв социал-шовинистскую позицию: он вошёл в буржуазное правительство и стал проповедовать «гражданский мир» и «защиту отечества» в империалистич. войне. В. И. Ленин сурово и гневно клеймил измену Г. делу социализма. Как указывал И. В. Сталин, «Ленин был тогда единственным, или почти единственным, который поднял решительную борьбу против социал-шовинизма и социал-пацифизма, разоблачал измену Гедов и Каутских и клеймил половинчатость межеумочных „революционеров“» (Там же, стр. 59).

Г. не понял всемирно-исторического значения Великой Октябрьской социалистической революции. После решения большинства Турского конгресса социалистической партии (1920) о присоединении к Коминтерну и образовании коммунистической партии, Г. остался в рядах оппортунистич. меньшинства. В последние годы своей жизни он отошёл от активной политич. деятельности.

ГЕ́ДА (Хеда), Виллем Клас (1594—1680/82) — голландский живописец. Деятельность Г. протекала в Гарлеме, одном из крупных центров голландской буржуазной художественной культуры 17 века. Принадлежал к реалистическому направлению в голландской живописи натюрморта, развившемуся под влиянием Ф. *Гальса* (см.). В ранние годы написал несколько жанровых сцен, позднее целиком посвятил себя натюрморту, специализировавшись на т. н. «завтраках». Композиции Г. просты, естественны и отличаются большой законченностью. Он прекрасно передаёт материал и форму изображаемых предметов, игру света, воздушную среду. Колорит обычно выдержан в мягкой серовато-коричневой гамме, кое-где оживлённой более интенсивными цветовыми пятнами. В СССР картины Г. хранятся в московском Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина и в Гос. Эрмитаже в Ленинграде.

Лит.: Martin W., De hollandsche schilderkunst, Amsterdam, [1935].

ГЕДВИ́ЛАС, Мечисловас Александрович (р. 1901) — государственный деятель Литовской ССР. Родился в семье мелкого служащего в местечке Бубяй Шауляйского уезда. Среднее образование получил в Царском Селе (ныне Пушкин), учился в Петроградском технологическом институте. С 1922 работал учителем средней школы в Литве. После фашистского переворота 1926 был отстранён от преподавательской работы и выслан в Варняйский концентрационный лагерь. После освобождения из концлагеря Г. несколько лет занимался журналистской деятельностью.

В 1934 вступил в ряды коммунистической партии Литвы, бывшей в то время нелегальной. С 1940, после установления Советской власти, Г. — председатель Совета Народных Комиссаров Литовской ССР. В годы Великой Отечественной войны Г. возглавлял партизанское движение в Литве. С 1946 — председатель Совета Министров республики. Г. — член Бюро ЦК КП(б) Литвы и депутат Верховного Совета Литовской ССР. Г. — депутат Верховного Совета СССР 1-го, 2-го и 3-го созывов. Награждён орденом Ленина, орденами Отечественной войны 1-й и 2-й степени и тремя медалями.

ГЕДЕНБЕ́РГИТ — минерал из группы *пироксенов* (см.). Химический состав $CaFeSi_2O_6$. Цвет тёмно-зелёный; уд. в. 3,5—3,6; твёрдость 5,5—6. Кристаллизуется в моноклинной системе. Встречается преимущественно в радиально-лучистых или крупношестоватых агрегатах с хорошо выраженной спайностью. В чистом виде встречается редко, но обычно геденбергитовая частица образует изоморфную смесь с *диопсидом* (см.) и *авгитом* (см.). Диопсид с большим содержанием Г. называется салитом. Под микроскопом Г. легко отличается от других пироксенов по очень высокому светопреломлению. Встречается главным образом в контактовых месторождениях магнитного железняка. Под влиянием процессов выветривания превращается в железные охры.

ГЕДЕНШТРО́М, Матвей Матвеевич (р. ок. 1780—1845) — русский путешественник по Сибири. В 1808—10 возглавлял экспедицию по съёмке и исследованию Ново-Сибирских островов. Весной 1809

отряд Г. из устья Яны дошёл по льду до Ново-Сибирских островов и разделился на три партии. Землемер Кожевин обследовал о-в Фаддеевский, промышленник Я. *Санников* (см.)—о-в Котельный, а Г.— незадолго до этого открытый о-в Новая Сибирь, где картировал около 200 *км* береговой линии острова. В 1810 заболевшего Кожевина заменил геодезист Пшеницын, который вместе с Санниковым продолжил в 1811 исследования, начатые Г.

Г. считал, что вдоль северного берега Сибири, к В. от устья Индигирки до самой Америки тянется цепь крупных островов. В 1810 Г. предпринял две санные поездки по припайному льду к В. от о-ва Новая Сибирь и к С. от устья Колымы, но никаких островов не обнаружил. С экспедицией Г. связано возникновение вопроса о т. н. «Земле Санникова», к-рую якобы видел Санников к С.-З. от о-ва Котельного. Г. описал берег между устьями Яны и Колымы, совершил много поездок по Якутии и Забайкалью. Впоследствии он служил чиновником в Петербурге, Иркутске, Верхнеудинске, Томске. Г. и Пшеницын создали первые инструментально-обоснованные карты Ново-Сибирских о-вов. Г. принадлежит также честь установления т. н. «Сибирской полыньи» — обширного пространства открытой воды на границе дрейфующих льдов и ледового континентального припая.

Соч. Г.: Путешествия по Ледовитому морю и островам оного, лежащим от устья Лены к востоку, «Сибирский вестник», 1822, ч. 17—19; Отрывки о Сибири, СПБ, 1830.
Лит.: Визе В. Ю., Моря Советской Арктики, 3 изд., М.—Л., 1948.

ГЕДЕО́НОВ, Дмитрий Данилович (1854—1908) — русский геодезист и астроном, специалист по практической астрономии. В 1881 окончил геодезич. отделение Академии Генерального штаба. В 1887 был назначен помощником начальника геодезического отделения Академии Генерального штаба. С 1890 по 1900— директор Ташкентской обсерватории, где провёл много наблюдений для изучения изменений широты. В 1900 Г. был назначен начальником Туркестанского военно-топографического отдела. Г. произвёл большие работы по точному нивелированию и усовершенствовал нивелир. В 1884—87 определил большое число астрономических пунктов в Средней Азии. В работе об определении времени по наблюдениям звёзд в меридиане Г. доказал преимущества предложенного им способа (см. *Гедеонова способ*) по сравнению со способом определения времени по наблюдениям звёзд в вертикале Полярной звезды. Г. усовершенствовал *базисный прибор* (см.) Э. Едерина, спроектировал для него новый компаратор; этот прибор по точности превзошёл самые точные жезловые приборы.

Соч. Г.: Об определении времени в меридиане переносным пассажным инструментом. «Записки Военно-топографического отдела Главного штаба», 1884, ч. 39; [О выгоднейшем способе нивеллирования], в статье: Нивеллировки по железным дорогам, там же; Каталог астрономических и тригонометрических пунктов Туркестанского военного округа и прилегающих к нему земель, там же, 1896, ч. 53; Изменения широты Ташкента в 1895—96 гг., там же, 1901, ч. 58; Измерение Термезского и Самаркандского базисов по способу Едерина в 1903 и 1904 гг., там же, 1906, ч. 62; Измерение Казалинского базиса по усовершенствованному способу Едерина в 1907 г., там же, 1910, ч. 63.
Лит.: Витковский В., Дмитрий Данилович Гедеонов (некролог), «Известия Русского астрономического общества», 1909, вып. 14, № 8.

ГЕДЕО́НОВ, Степан Александрович (1816—78)— русский историк, литератор, театральный деятель. Сын директора императорских театров А. М. Гедеонова. В 1863 был назначен директором Эрмитажа. В 1867—75 состоял директором императорских театров. В 1870 разработал план феерической оперы-балета «Млада» (из древнеславянской мифологии), заказав музыку А. П. Бородину, Ц. А. Кюи, М. П. Мусоргскому и Н. А. Римскому-Корсакову, музыку для танцев — Л. Минкусу. Постановка не состоялась, хотя бо́льшая часть музыки была написана.

В русской исторической науке Г. известен как антинорманист. Наиболее значительным результатом многолетнего научного труда Г. является его исследование «Варяги и Русь» (2 чч., 1876), направленное против иностранных и отчасти русских историков—*норманистов* (см.). Продолжая традиции М. В. Ломоносова, Г. разоблачал антинаучность взглядов норманистов; он приводит как одно из доказательств своих положений топонимические (названия мест) и этнонимические (название племён) материалы. Основной вывод, к которому приходит Г., состоит в том, что *варяги* (см.)—этническое образование западнославянского происхождения, а «русы» — этническое образование восточнославянского происхождения. Несмотря на правильную критику норманистов, Г., как и все представители буржуазной идеалистической историографии, не мог подняться до понимания социально-экономических условий возникновения русского народа и Русского государства.

Г. — автор пьес «Смерть Ляпунова» (поставлена в 1845) и «Василиса Мелентьева» (на сцене не шла; на сюжет, полученный от Г., написал драму того же названия А. Н. Островский). Среди литературных работ Г. — «Письма о музыке» («Русский музыкальный вестник», 1881, № 3—13), написанные с позиции реакционной идеалистич. эстетики.

Лит.: Русский биографический словарь, [т. 4], М., 1914; Нильский А. А., Закулисная хроника, 1856—1894, СПБ, 1897 (стр. 75—77).

ГЕДЕО́НОВА СПО́СОБ — способ определения поправки часов, предложенный русским геодезистом Д. Д. Гедеоновым в 1884. Отличается от т. н. классического способа определения времени из наблюдений прохождений звёзд пассажным инструментом в меридиане только программой и методикой обработки наблюдений. В Г. с. наблюдаются 4 звезды, к северу и югу от зенита, на небольших по возможности зенитных расстояниях и обязательно при двух различных положениях круга; при каждом положении круга наблюдаются 2 звезды, одна к югу, а другая к северу от зенита, в любом порядке. При наблюдении замечают по хронометру моменты прохождения изображения звезды через все вертикальные нити сетки в поле зрения трубы и отсчитывают подвесной или накладной уровень, контролирующий наклон горизонтальной оси. Из совокупности наблюдений 4 звёзд находят поправку хронометра и инструментальные постоянные: азимут инструмента и его коллимацию (см. *Коллимационная ошибка*). При наблюдении в северных районах Г. с. имеет ряд преимуществ. Г. с. применяется в высоких широтах при определении астрономич. пунктов III и IV классов с использованием для наблюдений универсального инструмента как пассажного.

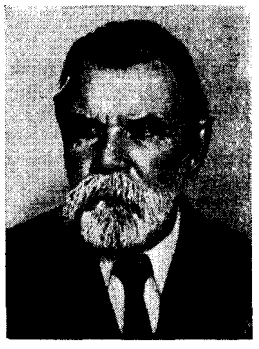
Лит.: Гедеонов Д. Д., Об определении времени в меридиане переносным пассажным инструментом, «Записки Военно-топографического отдела Главного штаба», 1884, ч. 39; Цветков К. А., Курс практической астрономии, М.—Л., 1934 (§ 80); Вентцель М. К., Полевая астрономия, ч. 2, М., 1940; Инструкция по астрономическим определениям пунктов I, II, III и IV классов, 2 изд., М., 1948.

ГЕДЖА́С — область в Аравии, правильнее *Хиджаз* (см.).

ГЕДИ́З-ЧАЙ́ (в древности — Гермос) — река на З. Турции. Длина ок. 300 *км*. Берёт начало на склонах горы Муратдаг, на зап. окраине Анато-

лийского плоскогорья, к-рое Г.-ч. прорезает глубоким каньоном. Нижнее течение орошает густонаселённую Гедиз-Алашехирскую долину, по к-рой проходит ж. д. Измир — Афьон-Карахисар. Впадает в Измирский залив Эгейского моря. Несудоходна.

ГЕ́ДИКЕ, Александр Фёдорович (р. 1877) — советский композитор, пианист, органист и педагог. Народный артист РСФСР. Отец, дед и прадед Г. были органистами и композиторами. В 1898 Г. окончил Московскую консерваторию по классу фортепиано В. И. Сафонова. На международном конкурсе имени А. Г. Рубинштейна в Вене в 1900 получил премию как композитор («Концертштюк» для фортепиано с оркестром) и почётный отзыв как пианист. С 1909 — профессор Московской консерватории по классу фортепиано, позднее — органа (с 1922) и камерного ансамбля (с 1923).



В своём творчестве Г. опирается на приёмы и формы классич. искусства. Во многих сочинениях Г. нашла отражение напевность русских народных мелодий. Большую популярность приобрели его обработки русских народных песен для голоса с фортепианным трио и педагогич. сочинения для различных инструментов (в особенности фортепианные пьесы для детей). Г. — автор четырёх опер («Виринея», 1916, «У перевоза», 1933, «Жакерия», 1938, «Макбет», 1944), трёх симфоний, кантат (в т. ч. кантата «Слава советским пилотам», 1932), увертюр (в т. ч. увертюра «25 лет Октября», 1942), маршей для духового оркестра, камерно-инструментальных, хоровых произведений, переложений для оркестра и других сочинений. Отличаясь высоким профессиональным мастерством, ясностью настроения и благородством стиля, музыка Г., однако, носит на себе иногда печать отвлечённого рационализма, что особенно сказывается в его крупных сочинениях (оперы, симфонии). Г. — один из виднейших советских органистов, автор переложений для органа произведений русской и западноевропейской классической оперной, симфонической и камерной музыки. За концертно-исполнительскую деятельность Г. в 1948 удостоен Сталинской премии. Награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

Лит.: Яковлев В., Александр Федорович Гедике, М., 1927; Левик Б., Александр Гедике, М., 1947.

ГЕДИМИ́Н (Гедиминас) — великий князь литовский 1316—41, сын Путувера, брат Витеня. Рост Литовского государства при Г. происходил в обстановке борьбы с агрессией немецких рыцарей-крестоносцев, против к-рых сражались вместе с литовцами и русские полки. Г. активно осуществлял политику захвата и присоединения западных русских земель к великому княжеству Литовскому. Завершил подчинение Полоцкого княжества, посадил князем в Витебске своего сына Ольгерда. В вассальной зависимости от него оказались княжества Минское, Лукомское, Друцкое, Турово-Пинское. В 1319 захватил Берестье и Дрогичин, затем Каменец и другие города. От Г. зависела Волынь, где княжил с 1340 сын его Любарт. Политическое влияние Г. чувствовалось в Киеве. Русские земли (без Волыни) составляли две трети территории Литовского государства, лишь треть его подданных являлась литовцами. Г. носил титул «короля литовцев и русских». Русские общественные порядки, русский язык и культура получили широкое распространение в Литовском государстве. Стремление присоединить русские земли на востоке определило политику Г. по отношению к феодальным русским княжествам: он поддерживал сепаратистские тенденции Смоленского княжества, поощрял союз Пскова с Новгородом против Москвы, затем поддерживал Псков против Новгорода и Москвы. В 1325 Г. заключил союз с Польшей для борьбы с крестоносцами. Разбил вторгшихся рыцарей под Пловцами (1331), провёл ряд удачных походов в земли Тевтонского ордена. Был смертельно ранен при осаде одной из немецких крепостей. Сын Ольгерда Гедиминовича — Ягайло начал польскую королевскую династию Ягеллонов.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 5, М., 1938 (стр. 345—48); Пашуто В. Т., Очерки по истории Галицко-Волынской Руси, [М.], 1950; Пресняков А. Е., Лекции по русской истории, т. 2, вып. 1 — Западная Русь и Литовско-Русское государство, М., 1939; Любавский М. К., Очерк истории Литовско-Русского государства до Люблинской унии включительно, 2 изд., М., 1915; Никитский А. И., Кто такой был Гедимин?, «Русская старина», 1871, т. 4 (стр. 162—66).

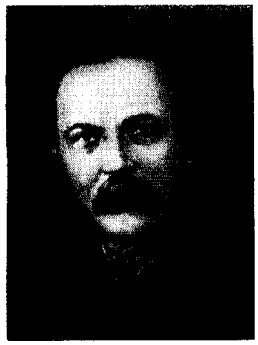
ГЕДИ́СТЫ — политическое течение во французском рабочем движении конца 19 — начала 20 вв. Своё название получило по имени *Геда* (см.), возглавлявшего это течение. Первоначально Г. — революционное ядро образовавшейся в 1879 во Франции Рабочей партии. Вскоре, однако, значительная часть Г. стала склоняться к центризму, капитулировав в 1905 перед оппортунистами — Жоресом и его сторонниками (см. *Франция*, Исторический очерк). В период первой мировой войны 1914—18 большинство Г. открыто предало рабочий класс и встало на позиции социал-шовинизма. Часть левых Г. во главе с Марселем *Кашеном* (см.) сыграла видную роль в создании в 1920 коммунистической партии Франции.

ГЕДОНИ́ЗМ (греческое ἡδονή — наслаждение) — идеалистическое направление в этике, утверждающее, что удовольствие, наслаждение является высшим благом, а стремление к удовольствию составляет цель жизни. Г. исходит из положения, что общество есть простая совокупность индивидуумов, каждый из к-рых стремится к тем или иным наслаждениям. «Философия наслаждения была всегда лишь остроумной фразеологией известных общественных кругов, пользовавшихся привилегией наслаждения» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 4, стр. 404). В Древней Греции эта теория связана с именем *Аристиппа* (см.) — основателя школы киренаиков, к-рый утверждал, что все люди стремятся к удовольствию и что удовольствие (в чём бы оно ни состояло) является единственным благом. Материалист и просветитель древности Эпикур (341—270 до н. э.) внёс серьёзные видоизменения в этику Г. Этика Эпикура, как отметил К. Маркс, содержит нечто высшее, чем Г. По Эпикуру, отсутствие страданий, безмятежное состояние духа, спокойная жизнь, наполненная дружбой и духовными наслаждениями, предпочтительнее жизни, полной обычных физических удовольствий. Одним из основных условий счастливой жизни Эпикур считал освобождение людей от страха смерти и страха перед богами.

Г. получил своё дальнейшее развитие в эпоху раннего капитализма и затем в философии французских материалистов — Гельвеция, Гольбаха и др., положивших в основу морали наслаждение и правильно понятый личный интерес, для осуществления к-рого необходима разумная организация общества.

Г. французских материалистов был направлен против господствующей религиозно-аскетической морали феодального общества. Этика французских материалистов была составной частью их буржуазного мировоззрения. Г. сочетался у них с признанием утилитарного принципа взаимной пользы, отображавшего развитие буржуазных отношений. Совершенное, разумное общество, к к-рому призывали французские материалисты, было лишь идеализированным буржуазным обществом, а правильно понятый личный интерес — интересом буржуа, «чью жажду эксплоатации еще можно было изображать как жажду полного развития личностей в общении, освобожденном от старых феодальных уз» (там же, стр. 397). С утверждением буржуазного общества гедонистическая этика с её претензиями на всеобщее значение и пренебрежением к условиям жизни трудящихся превратилась, как указал К. Маркс, в плоскую и лицемерную моральную доктрину, прикрашивающую эксплуататорский строй.

ГЕДРО́ЙЦ, Константин Каэтанович (1872—1932) — советский почвовед-агрохимик, академик (с 1929).



В 1898 окончил Лесной институт в Петербурге. С 1900 начал работать в с.-х. химической лаборатории министерства земледелия под руководством П. С. *Коссовича* (см.). Г. — один из основателей и руководитель агрохимического отдела Носовской с.-х. опытной станции на Украине (1913—29). С 1918 — профессор Лесного ин-та в Петрограде. В 1928—1930 — директор Почвенного ин-та Академии наук СССР и президент Международного общества почвоведов. С 1930 — руководитель агрохимической лаборатории Долгопрудного опытного поля (под Москвой).

Г. — создатель учения о почвенных коллоидах и их роли в образовании почвы и её плодородии. Начав с изучения поглотительной способности почв, Г. пришёл к представлению о «почвенном поглощающем комплексе» как совокупности содержащихся в почве органических и минеральных веществ, обладающих коллоидными свойствами и являющихся наиболее активной в физико-химич. отношении частью почвы. Г. установил, что почвенные коллоиды всегда насыщены теми или иными катионами, к-рые способны обмениваться в эквивалентных отношениях на другие катионы, находящиеся в растворе. Эти катионы были названы им поглощёнными, или обменными, а общее их количество, выражаемое в миллиграммэквивалентах на 100 *г* почвы, — ёмкостью поглощения почвы, или ёмкостью обмена. Далее Г. показал, что от состава обменных катионов зависят многие важные в производственном отношении физич. и химич. свойства почвы.

Так, напр., кислотность дерново-подзолистых почв зависит от присутствия в почвах обменного иона H′; щелочная реакция солонцов и их плохие физич. свойства (вязкость, плохая аэрация и проницаемость и др.) обусловлены обменным ионом Na′, к-рый вызывает пептизацию почвенных коллоидов и в процессе обмена может переходить в раствор, образуя соду; насыщенность почв ионом Ca′, наоборот, вызывает коагуляцию почвенных коллоидов и образование микроструктуры. Г. установил также, что почвам различных типов свойственен различный состав обменных катионов. Так, подзолистые почвы, наряду с наличием обменных Ca″ и Mg″, характеризуются обязательным присутствием обменного H′; для чернозёмов характерно отсутствие обменного иона H′ и насыщенность их ионами Ca″ и Mg″, из к-рых первый резко преобладает; в солонцах всегда имеется обменный ион Na′ и т. д. Опираясь на эти открытые им закономерности, Г. вложил в установленные ранее В. В. Докучаевым генетич. типы почв новое физико-химич. содержание и осветил физико-химич. сторону процессов почвообразования.

Всесоюзному научно-исследовательскому ин-ту удобрений, агропочвоведения и агротехники присвоено имя Г. Идеи Г. нашли приложение не только в почвоведении, но и в геохимии, агрохимии, в разработке вопросов мелиорации почв и т. д. Ему же принадлежит разработка многочисленных оригинальных методов химич. анализа почв. Г., следуя учению П. С. Коссовича, сводил процессы почвообразования гл. обр. к химическим явлениям, недостаточно учитывая роль растительности в образовании почв.

Соч. Г.: Осолодение почв, Л., 1926; Солонцы, [Носовка], 1928; Учение о поглотительной способности почв, 4 изд., М., 1933; Почвенный поглощающий комплекс и почвенные поглощенные катионы, как основа генетической почвенной классификации, 2 изд., Л., 1927; Химический анализ почв, 4 изд., М. — Л., 1935.

Лит.: Памяти акад. К. К. Гедройца, [сб. статей], Л., 1934 (Труды Почвенного ин-та [Акад. наук СССР], т. 9); «Химизация социалистического земледелия», 1933, № 1 (статьи, посвящённые памяти Г.).

ГЕ́'ЕЗ (иначе эфиопский язык) — язык, относящийся к южной группе семитических языков (наиболее близок по структуре к арабскому). Г. являлся литературным и государственным языком средневековой Эфиопии. Название его происходит от самоназвания южносемитического племени ге'ез («переселенцы»), населявшего вост. берег Красного моря. В Г. сохранились древние языковые пережитки, поэтому изучевие его много даёт для диалектологии и истории семитических языков. К началу 5 в. на языке Г. существовала развитая письменность; в 9 в. Г. начал выходить из живого употребления, оставаясь языком канцелярии, литературы и культа. В 19 в. Г. как литературный язык был окончательно вытеснен амхарским, развившимся из диалекта, близкого Г. В настоящее время употребляется в качестве языка культа. Потомками Г. являются живые современные языки Эфиопии — тигре́ и тигринья.

Лит.: Юшманов Н. В., Языки Абиссинии. Общие сведения, в кн.: Абиссиния. (Эфиопия). Сб. статей, под ред. Д. А. Ольдерогге, М. — Л., 1936.

ГЕ́ЕМ, Ян Давидс де — голландский живописец 17 века. См. *Гем.*

ГЕЕ́ННА — в христианских религиозных верованиях — преисподняя, см. *Ад.*

ГЕЗЕ́НИУС, Вильгельм Фридрих Герман (1786—1842) — немецкий языковед, семитолог. Труды его посвящены гл. обр. исследованиям древнееврейского языка, а также финикийского и арабского. В своих грамматических и лексикографич. работах по древнееврейскому языку Г. привлёк сравнительный материал из других семитич. языков и отделил изучение этого языка от богословия. Из его трудов наиболее известны: «Древнееврейский и арамейский словарь к Библии» (1810—12) и много раз перерабатывавшаяся «Грамматика древнееврейского языка» (1813).

Соч. Г.: Gesenius W., Hebräisches und aramäisches Handwörterbuch über das Alte Testament, 17 Aufl., Lpz., 1921; в рус. пер. — Еврейская грамматика, СПБ, 1874.

ГЕЗЕ́НК — вертикальная или наклонная подземная выработка, не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность и служащая для подъёма или спуска грузов (полезного ископаемого, закладочного материала и пр.) с одного горизонта на другой, передвижения людей и проветривания (см. *Горные выработки*).

ГЕЗЕ́ХУС, Николай Александрович (1845—1918)— русский физик, заслуженный профессор и проректор Петербургского технологического института (1889—1918), первый ректор Томского университета (1888—89). В 1911—18—редактор физич. части «Журнала Русского физико-химического общества».

Работы Г. посвящены исследованиям вопросов молекулярной физики, в частности сфероидального состояния жидкости, электричества и акустики. Г. установил зависимость остаточной деформации каучука от его плотности, температуры и поверхности. В работе «Исключительные свойства каучука» (1883) опытным исследованием опроверг гипотезу Гови, объясняющую свойства каучука присутствием в нём пузырьков воздуха.

Г. установил закон, по к-рому звукопроводность твёрдых тел в форме пластинок пропорциональна поперечному сечению и обратно-пропорциональна длине пластинок. Г. построил акустическую чечевицу; получил наиболее точные значения для скорости звука в воздухе. Изменение электропроводности селена под влиянием света Г. в 1883 объяснил диссоциацией молекул, производимой светом, и установил закон для этого явления, подтвердив его последующими экспериментами. Явления электризации трением Г. объяснял с точки зрения электронной теории. Г. занимался изучением шаровой молнии (1899—1901). Он создал ряд оригинальных измерительных приборов и приборов для лекционных демонстраций.

Соч. Г.: Применение электрического тока к исследованию сфероидального состояния жидкостей, СПБ, 1876; Упругое последействие и другие сходные с ним явления, СПБ, 1882; Основы электричества и магнетизма, 3 изд., П., 1914; Измерительные приборы, СПБ, 1896.

Лит.: Биографический словарь профессоров и преподавателей С.-Петербургского университета 1869—1894, т. 1, СПБ, 1896 (имеется библиография).

ГЕЗИ́ТЫ (англо-сакс. gesith — товарищ) — дружинники в Англии в период раннего средневековья. Г. составляли окружение предводителей племён англо-саксов, в 5—6 вв. завоевавших Британию. По мере оседания дружины на землю Г. превращались в *тэнов* (см.), вотчинников, обязанных королю военной службой.

ГЁЗЫ (от франц. gueux — нищие) — в период нидерландской буржуазной революции 16 в.: 1) Прозвище членов союза дворян в Нидерландах, образовавшегося в 1565 с целью защиты «законными средствами» вольностей страны и свободы веры от посягательств Испании; 2) Прозвище народных повстанцев — партизан, к-рые на суше (лесные Г.) и на море (морские Г.) вели борьбу с господствовавшими над Нидерландами испанцами. Особенно большую роль сыграли морские Г. (матросы и рыбаки сев. провинций и др.), нападавшие на испанские суда и добившиеся почти полного прекращения морских сношений Испании с Нидерландами. Высадка морских Г. 1 апреля 1572 на одном из о-вов Голландии и взятие г. Бриля послужили сигналом к всеобщему восстанию Северных Нидерландов, закончившемуся их освобождением из-под власти Испании.

ГЕЙ, Джон (1685—1732) — английский поэт и драматург эпохи Просвещения. Писал поэмы, пасторали, сатирические комедии, басни. Возродил жанр ирои-комической поэмы, использовав его для осмеяния вкусов и нравов дворянского общества («Веер», 1714). В цикле пасторальных поэм «Неделя пастухов» (1714) даны правдивые картины сельского труда. Из комедий Г. имели большую популярность «Могоки» (1712), «Горожанка из Бата» (1713), к-рые обличали пороки аристократии и восхваляли добродетели мелкой буржуазии. Лучшая музыкально-сатирическая комедия Г. — «Опера нищих» (1728), из жизни лондонского преступного мира. Сюжет её, подсказанный Дж. Свифтом, основан на ироническом сопоставлении обычаев воровского притона с нравами высших государственных сфер, что придало ей большую разоблачительную силу. Продолжением «Оперы нищих» явилась музыкальная комедия «Полли» (1729), где действие переносится в колонии, причём писатель резко осуждает колониальную политику Англии.

Творчество Г. оказало значительное влияние на развитие английской сатирической литературы 18 в.

Соч. Г.: Gay J., The poetical works, v. 1—2, L., 1893; The beggars' opera, L., 1922; The plays, v. 1—2, L., 1923.

ГЕЙ, Джон (1838—1905) — реакционный государственный деятель США, дипломат. В 1898—1905 — государственный секретарь. В 1899 Г. выдвинул империалистическую доктрину «открытых дверей» (см. *«Открытых дверей» политика*), рассчитанную на превращение Китая в американскую «сферу влияния». Воспользовавшись международной изоляцией Англии во время англо-бурской войны 1899—1902, заключил *Гея-Паунсфота договор 1901* (см.), облегчивший экспансию США в Центральной Америке и на Дальнем Востоке. После провозглашения «независимости» Панамы в результате государственного переворота, организованного американскими империалистами с целью захвата зоны будущего Панамского канала, Г. навязал Панаме грабительский договор (1903), закреплявший в ней господство империализма США.

ГЕЙБА́К — город на севере Афганистана, в Мазари-Шерифской провинции. Около 12 тыс. жит. Важный торгово-транспортный и военно-стратегический пункт на шоссе Мазари-Шериф—Кабул. Расположен в крупном районе садоводства в оазисе по р. Хульм, производящем на экспорт миндаль и сухие фрукты (курага, кишмиш).

ГЕ́ЙБЕРГ, Гуннар (1857—1929) — норвежский драматург и критик, декадент. Начав с индивидуалистич. бунта против буржуазной действительности, Г. пришёл к отрицанию демократии и к реакционному ницшеанскому культу «сильной личности» (драмы: «Тетка Ульрикка», 1884, «Большой выигрыш», 1895, «Народный совет», 1897). В драматургии Г. сочетаются элементы натурализма и импрессионизма. В импрессионистич. драмах «Балкон» (1894), «Трагедия любви» (1904) и других Г. изобразил любовь в духе декадентства — как некую роковую биологич. силу, якобы не совместимую с творчеством. В 1905 Г. с позиций буржуазного национализма выступил против унии с Швецией. Речи, произнесённые им в то время, напечатаны в 1923 в сб. «1905». Г. — автор исследований о норвежском театре и литературе, обесцененных его порочной методологией.

Соч. Г.: Heiberg G., Samlede dramatiske verker, bd 1—4, Kristiania, 1917—18; в рус. пер. — Собрание сочинений, т. 1—2, М., 1911.

ГЕ́ЙБЕРГ, Иохан Людвиг (1791—1860) — датский писатель. Издавал либеральные журналы: «Персей» (1837—38), «Газета интеллигенции» (1842—1844) и др. Был директором датского театра в 1849—56. Начал литературную деятельность с романтич. комедий в стиле ярмарочного театра — «Дон Жуан» (1814) и «Вальтер Горшечник» (1814). В 1817 Г. выступил с полемич. пьесой «Новая азбука», отстаивая задачи просвещения и национальную самобытность. Еще в ранней романтич. комедии Г. были заложены элементы музыкального водевиля: таковы комедия-балет «Нина, или Сумасшествие от любви» (1823), «Сказка Розенбергского сада» (1827) с музыкой Вейзе, философский диалог «Неразлучные»

(1827), позднее — сказочная комедия «Фата Моргана» (1838) и др. С середины 20-х гг. 19 в. музыкальный водевиль с его темами из повседневной современной жизни стал служить Г. средством борьбы против реакционной романтики. Опираясь на этот жанр, Г. стремился возродить на сцене национально-реалистич. традиции классика датской драматургии Людвига *Гольберга* (см.). Обоснование теоретич. принципов водевиля было дано Г. в трактате «О водевиле, как драматическом жанре» (1826). Во многих теоретических работах Г. боролся с мещанством, утверждал общественную значимость искусства («О человеческой свободе», 1824, «Прекрасное в природе», 1828, «Эстетическая мораль», 1828—35, «Очерк истории датской художественной литературы», 1831, и др.). Его реалистические бытовые комедии сатирически изображают отдельные стороны феодальной и капиталистич. действительности («Датчанин в Париже», 1833, «Нет», 1836, и др.). Мотивы и образы национального сказочного фольклора Г. использовал как в романтич. драмах, так и в поздних реалистич. стихотворениях (сб. «Новые стихи», 1841, «Песни улицы», 1849). Влияние Г. в датской литературе 19 в. было огромно.

Соч. Г.: Heiberg J. L., Samlede skrifter, bd 1—22, København, 1861—62; Samlede skrifter. Skuespil, bd 1—7, [København], 1833—41; Poetiske skrifter, [København], 1831—32.

Лит.: Brandes G., Samlede skrifter, bd 1, København, 1899; Borup Morten, Johan Ludwig Heiberg, [bd] 1—3, København, 1947—49; Heiberg J. L. Breve og aktstykker, bd 1—5, [København], 1946—50.

ГЕ́ЙВУД, Джон (ок. 1497—1587) — английский поэт и драматург. Виднейший из авторов т. н. интерлюдий (весёлых народных сценок-фарсов). Герои интерлюдий Г. — люди незнатного происхождения; язык приближается к живому разговорному, пересыпан народными присловьями и пословицами. Г. также является автором нескольких сборников пословиц и эпиграмм. Самые известные из шести приписываемых Г. интерлюдий—«Четыре П.», рисующая полное юмора состязание врале́й: паломника, монаха — продавца индульгенций, аптекаря и торговца в разнос, и «Забавная комедия о муже Джоане Джоане, жене его Тиб и о священнике сэр Джане» (1533), представляющая собой острую карикатуру на монахов.

Соч. Г.: Heywood J., The dramatic writings, L., 1905; The proverbs, epigrams and miscellanies, L., 1906; The spider and the fly, L., 1908.

Лит.: История английской литературы, т. 1, вып. 1, М.—Л., 1943 (Акад. наук СССР. Ин-т мировой лит-ры им. А. М. Горького); Bolwell R. W., Life and works of John Heywood, N. Y., 1922.

ГЕ́ЙВУД, Томас (*ок. 1573 — 1650*) — английский драматург, младший современник Шекспира. Г. выводит в своих пьесах буржуазию и ремесленников (например в драме «Четыре лондонских подмастерья», ок. 1600, изд. 1615); героинями своих драм делает женщин низкого звания (Джен Шор — жена купца — в «Эдуарде IV», 1599; швея в «Красотке с биржи», 1607; трактирщица в «Красотке Запада», 1631). Его лучшая пьеса — «Женщина, убитая добротой» (1603, изд. 1607) — предвосхищает мещанскую драму 18 в. простотой и естественностью характеристик, интересом к семейному быту, чувствительностью и морализацией, в к-рой отчётливо звучат пуританские нотки.

Соч. Г.: Heywood Th., The dramatic works, ed. R. H. Shepherd, v. 1—6, L., 1874; в рус. пер. — Красотка Запада, в кн.: Аксенов Н. А., Елизаветинцы. Статьи и переводы, М., 1938.

Лит.: История английской литературы, т. 1, вып. 2, М.—Л., 1945 (Акад. наук СССР. Ин-т мировой лит-ры им. А. М. Горького).

ГЕ́ЙГЕР, Вильгельм (р. 1856) — немецкий языковед, индо-иранист. Исследователь древнеиранских письменных языков, а также современных языков: афганского (пушту), белуджского, языков иранцев Памира, мелких диалектов Ирана и языка сингальцев. Ему принадлежит несколько работ по истории древней культуры Восточного Ирана и иранской религии. Совместно с Э. Куном издал энциклопедич. труд «Основы иранской филологии» в 3 чч. С 1922 редактировал «Журнал индологии и иранистики».

Соч. Г.: Geiger W. von, Die Sprache der Afghānen — das Paštō, в кн.: Grundriss der iranischen Philologie, hrsg. von W. Geiger und E. Kuhn, Bd 1, Abt. 2, Strassburg, 1898—1901; Die Sprache der Balūtschen, там же; Kleinere Dialekte und Dialektgruppen, там же.

ГЕ́ЙГЕР, Ганс (1882—1945) — немецкий физик. В 1908 определил заряд электрона $e=4{,}65 \cdot 10^{-10}$ электростатич. ед. (более точное значение $e=4{,}802 \cdot 10^{-10}$ электростатич. ед.).

Гейгер и Э. Резерфорд изобрели прибор, позволяющий обнаруживать (считать) отдельные заряженные частицы (см. *Гейгера-Мюллера счётчик*). Г. совместно с Неттолом предложил эмпирич. формулу, связывающую константу распада с энергией α-частиц (см. *Гейгера-Неттола закон*). Формула была теоретически объяснена в 1928 на основе квантовой теории α-радиоактивности. Г. и В. Боте был поставлен опыт, доказавший одновременность появления электрона отдачи (в эффекте Комптона) и рассеянного фотона. Этим была подтверждена справедливость закона сохранения энергии и количества движения для единичных актов столкновений элементарных частиц и опровергнуто мнение о статистически среднем сохранении энергии и количества движения лишь для множества актов столкновений. Г. с Марсденом исследовали явление многократного рассеяния α-частиц в тонких металлич. пластинках, подтвердив формулу Резерфорда. Последние годы Г. занимался исследованиями в области космич. лучей.

Соч. Г.: Geiger H., An electrical method of counting the number of α-particles from radioactive substances, «Proceedings of the Royal society», L., 1908, v. 81, стр. 141 (совм. с E. Rutherford); On a diffuse reflection of the α-particles, там же, 1909, v. 82, стр. 495 (совм. с E. Marsden); The ranges of the α-particles from various radioactive substances and a relation between range and period of transformation, «Phylosophical magazine», L., 1911, v. 22, № 80, стр. 613 (совм. с J. M. Nuttall); The ranges of the α-particles from uranium, там же, 1912, v. 23, № 85, стр. 439 (совм. с J. M. Nuttall); The ranges of the α-particles from thorium and actinium products, там же, 1912, v. 24, № 92, стр. 647 (совм. с J. M. Nuttall); Die Zerstreuung von β-Strahlen, «Zeitschrift für Physik», B., 1921, Bd 6, H. 3, стр. 204; Practical measurements in radioactivity, L., 1912 (совм. с W. Makower).

Лит.: Векслер В. И. [и др.], Ионизационные методы исследования излучений, 2 изд., М.—Л., 1950.

ГЕ́ЙГЕРА-МЮ́ЛЛЕРА СЧЁТЧИК — прибор для регистрации отдельных заряженных частиц (электронов, протонов и др.), основанный на использовании самостоятельного газового разряда. Г.-М. с. регистрирует также фотоны по образуемым ими вторичным электронам. В 1908 Г. Гейгер и Э. Резерфорд сконструировали цилиндрический газоразрядный счётчик для α-частиц. В 1913 Г. Гейгер впервые создал счётчик с самостоятельным газовым разрядом, в к-ром анодом служило остриё. В дальнейшем Г. Гейгером и В. Мюллером счётчик был усовершенствован, причём остриё заменено металлич. нитью *A*, проходящей по оси цилиндрич. сосуда (рис. 1). Г.-М. с. является одним из наиболее распространённых видов *счётчиков заряженных частиц* (см.), широко применяющихся в исследованиях по атомному ядру, космич. лучам, для обнаружения и изучения месторождений радиоактивных минералов, для измерения интенсивности рентгеновских лучей, при работе с мечеными атомами (см.

Атомы меченые), в биологии, медицине, химии, металлографии и во многих других технич. применениях ядерной физики.

Г.-М. с. представляет собой наполненный газом цилиндрический конденсатор, внутренним электродом к-рого служит натянутая вдоль оси тонкая металлическая нить A (рис. 2). Электроды приключены к источнику высокого напряжения B, причём нить через сопротивление R соединена с положительным полюсом, а цилиндр K служит катодом. Приложенная разность потенциалов создаёт

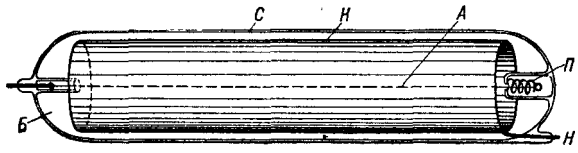


Рис. 1. Общий вид счётчика Гейгера-Мюллера: C — стенка стеклянного баллона; K — металлический цилиндр (катод); A — нить (анод); $Б$ — запаянный стеклянный баллон; $П$ — пружина, растягивающая нить; H — ввод проводов, подающих высокое напряжение.

аксиально-симметричное неоднородное электрическое поле, напряжённость к-рого возрастает к нити. Давление газа, наполняющего счётчик, 10—20 *см* ртутного столба.

При возникновении ионизации газа в рабочем объёме Г.-М. с. возникает самостоятельный газовый разряд (т. е. разряд, в к-ром величина тока не зависит от начальной ионизации). Развитие этого разряда происходит следующим образом: первоначально образованные электроны, ускоряясь в поле, производят ударную ионизацию молекул газа, создавая новые положительные ионы и электроны. Эти электроны, ускоряясь, в свою очередь производят ударную ионизацию и т. д. Возникает электронная лавина, собирающаяся на нити за время порядка 10^{-8} сек., и слой положительных ионов (приходящих к катоду за время 10^{-4}—10^{-5} сек.). В Г.-М. с., наполненных одноатомными или двухатомными газами (аргон, азот, водород и др.), положительные ионы, проходя к катоду, выбивают из него вторичные электроны, дающие начало новой вспышке. Таким образом, разряд не прекращается сам, без внешнего воздействия, и для его гашения в Г.-М. с. подобного рода, называемых несамогасящимися, употребляют или высокоомные сопротивления R (порядка $5 \cdot 10^8$—10^9 Ω), или специальную гасящую радиосхему.

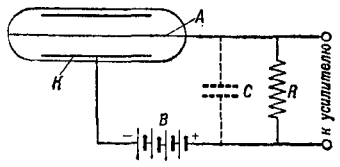


Рис. 2. Схема включения счётчика.

Несамогасящиеся Г.-М. с. почти полностью вытеснены самогасящимися, наполненными многоатомными газами или, что более употребительно, смесью простого и многоатомного газов (например аргон с примесью 10—20% этилена или паров спирта). Благодаря тому, что многоатомные молекулы обладают «гасящими» свойствами, разряд в этих счётчиках обрывается сам, ограничиваясь лишь первой вспышкой. При разряде в самогасящихся Г.-М. с. происходит диссоциация значительного числа многоатомных молекул, поэтому такие счётчики после определённого числа импульсов (от 10^7 до 10^9) становятся непригодными к употреблению.

Разряд, возникающий в месте образования начальной ионизации, охватывает весь рабочий объём счётчика. В несамогасящихся Г.-М. с. распространение разряда происходит практически мгновенно, в самогасящихся — с конечной скоростью (около 10^7 *см*/сек.).

Протекающий при разряде ток заряжает ёмкость C, нить и связанные с ней провода (рис. 2). Этот разряд затем стекает через сопротивление R. Таким образом, на ёмкости C, а следовательно, и на сопротивлении R появляется отрицательный импульс напряжения. Этот импульс, величиной обычно 0,1—10 вольт, воспринимается усилителем с электромеханич. счётчиком (нумератором) на выходе, позволяющим непосредственно отсчитывать число частиц, попавших в Г.-М. с. В нек-рых случаях нумератор заменяют телефоном или неоновой лампочкой. При измерении значительных интенсивностей излучения, когда нумератор может не успевать регистрировать все импульсы, для снижения скорости счёта применяют ламповые пересчётные схемы, посылающие на нумератор лишь нек-рую, строго определённую долю всех импульсов.

Свойства Г.-М. с. как измерительного прибора определяются его счётной или рабочей характеристикой, дающей зависимость числа отсчётов в единицу времени от величины приложенного к счётчику напряжения. Типичная рабочая характеристика изображена на рис. 3. Напряжение V_z, при котором впервые возникают разряды, называется начальным потенциалом работы. В зависимости от размеров Г.-М. с., рода и давления газа и других параметров величина V_z составляет от 500 до 2000 вольт.

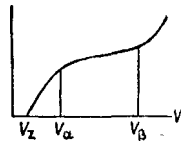


Рис. 3. Рабочая характеристика счётчика.

От V_α до V_β — рабочая часть характеристики (т. н. плато). При этих напряжениях Г.-М. с. регистрирует все частицы, создавшие в рабочем объёме хотя бы одну пару ионов. Интервал напряжений V_β—V_α, соответствующий «плато», составляет от нескольких десятков до нескольких сот вольт. Число отсчётов в единицу времени необлучаемого Г.-М. с., работающего на плато, называется фоном и в основном определяется космическими лучами, радиоактивными загрязнениями в стенках и газе и радиоактивностью земли. В области $V > V_\beta$ счётная характеристика идёт вверх вследствие появления т. н. самопроизвольных разрядов, и при дальнейшем увеличении напряжения возникает практически непрерывный разряд. Детали конструкции и толщина стенок Г.-М. с. определяются задачей, для к-рой он предназначен. При измерении космических и γ-лучей обычно употребляются Г.-М. с. с толщиной стенок 0,5—1,5 *мм*. Для измерения β-лучей используются Г.-М. с. со стенками толщиной 0,1—0,2 *мм* или же со специальными фольговыми, стеклянными или слюдяными окошками в торце или в катоде. Для решения нек-рых частных задач осуществляются Г.-М. с. специальных конструкций, напр. позволяющие помещать источник излучения внутри счётчика, приспособленные для работы с жидкими и газообразными источниками и др.

Лит.: Векслер В. И. [и др.], Ионизационные методы исследования излучений, 2 изд., М. — Л., 1950; Корф С. А., Счетчики электронов и ядерных частиц, пер. с англ., М., 1947; Льюис В. Б., Методы электрического счёта альфа- и бета-частиц, пер. с англ., 2 изд., М.—Л., 1949 (имеется библиография).

ГЕ́ЙГЕРА-НЕ́ТТОЛА ЗАКО́Н — соотношение между периодами радиоактивного распада ядер и энер-

гией выбрасываемых α-частиц. Гейгер и Неттол в 1911—12 путём сопоставления экспериментальных данных установили связь между пробегами α-частиц и периодами распада α-радиоактивных ядер. Эта зависимость была выражена приближённой формулой: $\lg \lambda = A + B \lg R$, где λ — постоянная распада $\left(\lambda = \frac{\lg 2}{T}\right)$, а R—пробег α-частицы в веществе, A и B — постоянные. A имеет различные значения для трёх радиоактивных семейств (урана, тория и актиния), а B — почти одинаково.

Т. к. пробег α-частицы связан со скоростью (v) соотношением $R = av^3$, то приведённую зависимость можно также выразить через другие величины: $\lg \lambda + A \lg W + B = 0$, где W — энергия α-частицы.

Г.-Н. з. может быть использован для оценки постоянных распада коротко живущих α-радиоактивных элементов, периоды распада к-рых трудно измерить.

На рис. 1 приведена диаграмма Гейгера и Неттола в том виде, как она была предложена авторами. Прямые линии соответствовали трём радиоактивным семействам.

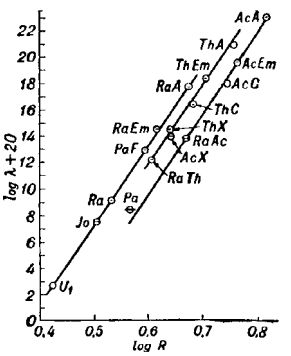


Рис. 1.

Позднее, в связи с новыми данными, было установлено, что гл. обр. в области коротких периодов распада имеет место заметное нарушение Г.-Н.з., и его, следовательно, надо рассматривать лишь как первое приближение.

В связи с открытием за последнее время большого числа новых изотопов радиоактивных элементов установлена зависимость периода полураспада T от массового числа, атомного номера и от чётности и нечётности числа протонов и нейтронов в ядре.

На рис. 2 показана зависимость, полученная по новым данным, между периодами полураспада и энергией α-распада изотопов с чётным числом протонов и нейтронов в ядре.

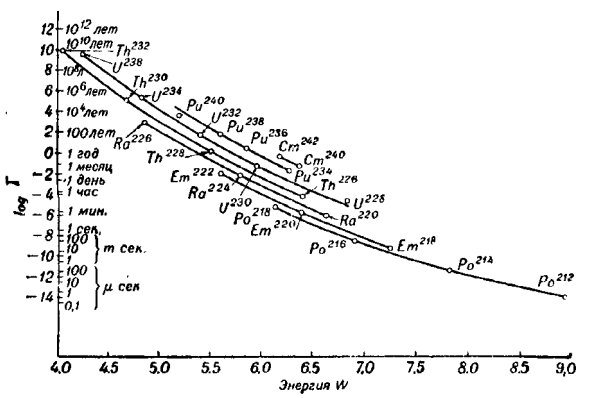


Рис. 2.

Теория α-распада, дающая объяснение эмпирическому Г.-Н. з. и связывающая время жизни α-радиоактивного ядра с вероятностью образования α-частицы в ядре и вероятностью проникновения её через потенциальный барьер (см. *Радиоактивность*), показывает, что $\lg \lambda$ зависит не только от энергии α-частиц, но также от радиуса ядра r и атомного номера Z. Согласно новым данным, в теории α-распада нужно, повидимому, учитывать также несколько меньшую вероятность образования α-частицы при α-распаде ядра с нечётным числом протонов и нейтронов. Поэтому зависимость $\lg \lambda$ от констант, характеризующих ядро, значительно сложнее, чем это следует из Г.-Н. з., и установить Г.-Н. з. удалось только потому, что в каждом радиоактивном ряду при переходе от одного члена ряда к следующему величины r и Z меняются в одном направлении. Там же, где эта монотонность нарушается, получается отступление от Г.-Н. з. (см. *AcX* на рис. 1).

Лит.: Geiger H. and Nuttall J. M., The ranges of the α-particles from various radioactive substances and a relation between range and period of transformation, «Philosophical magazine», L., 1911, v. 22, № 80; их же, The ranges of the α-particles from uranium, там же, 1912, v. 23, № 85; Шпольский Э. В., Атомная физика, т. 2, 2 изд., М.—Л., 1950; Бреслер С. Е., Радиоактивные элементы, Л.—М., 1949; Петрович С., Таблицы по физике атомного ядра, в кн.: Рицлер В., Введение в атомную физику, пер. с нем., М., 1948; Перлман И. [и др.], Систематика альфа-радиоактивных изотопов, пер. с англ., «Успехи физических наук», 1950, т. 42, вып. 2; Jentschke W., On the α-β- and α-K-branching of the heaviest natural and artificial radioactive substances, «Physical revue», 1950, v. 77, № 1.

ГЕЙДА́РОВ, Назар Гейдар оглы (р. 1896) — государственный деятель Азербайджанской ССР. Родился в семье крестьянина в селении Гюрджулу Зангезурского уезда Елисаветпольской губернии (ныне Кубатлинский район Азербайджанской ССР). В 1913 поступил рабочим на нефтяные промыслы в Баку. В 1919 вступил в РКП(б). В 1920 Г. — председатель Кубатлинского ревкома. В 1921—23 — секретарь Кубатлинского укома партии, председатель Кубатлинского уисполкома, ответственный инструктор ЦК КП(б) Азербайджана. С 1924 по 1926 — председатель Агдашского уисполкома, затем работал заместителем председателя Исполнительного Комитета Нагорно-Карабахской автономной области.

В 1928 ЦК КП(б) Азербайджана Г. был направлен на учёбу в Москву в Промышленную академию им. Сталина. Одновременно Г. учился в Московском нефтяном институте. С 1931 по 1949 работал в нефтяной промышленности Азербайджана, занимая должности директора промысла им. Молотова, управляющего трестом «Азизбековнефть», «Азтехснабнефть», начальника объединения «Азнефть», управляющего трестом «Кировабаднефть».

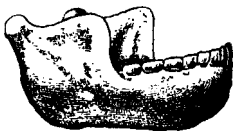
Г. неоднократно избирался в состав руководящих партийных и советских органов—Центрального и Бакинского комитетов КП(б) Азербайджана, Закавказского и Азербайджанского Центральных Исполнительных Комитетов. В мае 1949 Г. избран на пост председателя Президиума Верховного Совета Азербайджанской ССР. С 1950 Г. — заместитель председателя Президиума Верховного Совета СССР. Награждён орденами Ленина, Трудового Красного Знамени и медалями.

ГЕ́ЙДЕЛЬБЕРГ — университетский город на Ю.-З. Германии в Бадене. Расположен в живописной местности у выхода р. Неккара в долину Рейна, в 15 *км* от г. Мангейма. 116 тыс. жит. (1950). Университет основан в 1386 и является старейшим в Германии. Промышленность незначительна и гл. обр. связана с университетом (книгопечатание, производство хирургических инструментов и др.). Средневековый замок и другие архитектурные памятники старины.

ГЕЙДЕЛЬБЕ́РГСКИЙ УНИВЕРСИТЕ́Т — старейший германский университет (основан в 1386).

После реформации в Германии католицизм и средневековая схоластика были вытеснены из Г. у. гуманизмом (2-я половина 16 в.) и кальвинизмом. Во время Тридцатилетней войны и разорения г. Гейдельберга католич. войсками (1622) сильно пострадал и университет. В конце 17 в. Г. у. был сожжён французами и временно закрылся. В течение всего 18 в. он не мог подняться из-за засилия иезуитов. Возрождение его как учебного и научного учреждения началось после присоединения г. Гейдельберга к Бадену (1803). В 19 в. этот университет становится одним из ведущих учебных заведений Германии. Г. у. располагал многочисленными научно-исследовательскими учреждениями, в т. ч. Институтом экспериментального изучения рака, Радиологическим ин-том. В библиотеке университета в 1926 имелось свыше 550 тыс. книг, больше 1,5 тыс. инкунабул, 5,5 тыс. папирусов и много других ценных материалов. В период фашизма деятельность Г. у. была поставлена на службу милитаризму и бредовым планам мирового господства гитлеровской Германии. После разгрома гитлеризма, оккупации Зап. Германии англо-франко-американскими войсками Г. у. используется оккупантами в качестве центра распространения злостной клеветы на Советский Союз и страны народной демократии, а также для целей подготовки новой мировой войны.

ГЕЙДЕЛЬБЕ́РГСКИЙ ЧЕЛОВЕ́К (Homo heidelbergensis) — одна из форм ископаемого человека, обычно рассматриваемая как особый вид. Установлена по нижней челюсти, найденной в 1907 возле деревни Мауэр, близ Гейдельберга (Германия), на глубине около 24 *м*, вместе с костями древнего слона, этрусского носорога, ископаемого льва и других животных 1-й половины четвертичного периода, предшествующей максимальному обледенению. Челюсть Г. ч. отличается очень крупными размерами, не выходящими, однако, за пределы её максимальных размеров у современного человека. Подбородочный выступ отсутствует; расположение мест прикрепления мышц, принимающих участие в движении языка, напоминает скорее человекообразных обезьян. Однако зубы имеют вполне человеческое строение, клыки не выступают, размеры зубов хотя и крупнее, чем у современного человека, но третий коренной меньше второго, в то время как у *питекантропа* (см.) и у горильлы третий коренной крупнее остальных. Значение находки Г. ч., помимо данных об эволюции жевательного аппарата, состоит в установлении глубокой древности человека в Европе.



Нижняя челюсть гейдельбергского человека.

Лит.: Гремяцкий М. А., К вопросу об эволюции нижней челюсти у Hominidae, «Русский антропологический журнал», 1922, т. 12, кн. 1—2; Нестурх М. Ф., Человек и его предки, М., 1934.

ГЕ́ЙДЕН, Логин Петрович (1772—1850) — адмирал русского флота; перешёл на русскую службу из голландского флота в чине капитан-лейтенанта; участвовал в русско-шведской войне 1808—09, командуя гребной флотилией из 40 канонерских лодок. В 1813 возглавлял гребную флотилию в составе 63 канонерских лодок, к-рая блокировала Данциг и бомбардировала его укрепления. В 1827, командуя русской эскадрой (4 линейных корабля, 4 фрегата, 1 корвет и 4 брига), участвовал в разгроме турецкого флота в *Наваринском сражении 1827* (см.). В русско-турецкую войну 1828—29 был командиром русской средиземноморской эскадры, осуществившей блокаду Дарданелл. Успешным действием эскадры у Наварина и Дарданелл Г. в значительной степени обязан своему начальнику штаба и одновременно командиру флагманского корабля «Азов» М. П. *Лазареву* (см.). С 1838 Г. — командир Ревельского порта.

Лит.: Боевая летопись русского флота, под ред. Н. В. Новикова, М., 1948 (стр. 189—211).

ГЕ́ЙДЕН, Пётр Александрович, граф (1840—1907) — политический деятель, член партии октябристов. В 90-х гг. 19 в. был предводителем дворянства в Опочецком уезде Псковской губ. и затем президентом *Вольного экономического общества* (см.). В 1904—05 принимал активное участие в земском движении, стремился объединить буржуазию и помещиков в борьбе с нарастающим революционным движением. После 17 октября 1905 занял откровенную контрреволюционную позицию. В 1-й Государственной думе возглавлял группу правых депутатов. В 1906 организовал партию т. н. мирного обновления, конституционно-монархическую группировку, по своим взглядам примыкавшую к октябристам и не имевшую влияния в стране. На выборах во 2-ю Государственную думу Г. был забаллотирован.

В. И. Ленин охарактеризовал Г. как образованного контрреволюционного помещика, умевшего «тонко и хитро защищать интересы своего класса», искусно прикрывая «флером благородных слов и внешнего джентльменства корыстные стремления и хищные аппетиты крепостников» (Соч., 4 изд., т. 13, стр. 39).

Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 11 («Подделка правительством Думы и задачи социал-демократии»), т. 13 («Памяти графа Гейдена»), т. 17 («Итог»); Кони А. Ф., На жизненном пути, т. 1, М., 1913.

ГЕ́ЙДЕН, Ян ван дер (1637—1712) — голландский живописец-пейзажист, писавший гл. обр. городские пейзажи. С 1661 работал в Амстердаме. В своих картинах Г. воспроизводил виды Амстердама, поместий и городов Голландии и Сев. Германии. Фигуры в пейзажах Г. выполнялись обычно другими мастерами, чаще всего Адрианом ван де Вельде. Г. один из последних представителей голландского реалистического пейзажа. Он прекрасно передаёт влажный воздух, мягкий рассеянный свет, своеобразный характер голландского города. Однако его произведения уже утеряли простоту и обобщённость живописной манеры, свойственные лучшим пейзажистам демократического, реалистического направления 1-й половины 17 века. Картины Г. написаны тщательно, почти как миниатюра; в нек-рых его работах сказываются сухость и излишняя детализация. Произведения Г. представлены в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве и в Гос. Эрмитаже в Ленинграде.

Лит.: Bode W. von, Die Meister der holländischen und vlämischen Malerschulen, Lpz., 1921 (стр. 280—89); Hofstede de Groot C., Beschreibendes und kritisches Verzeichnis der Werke der hervorragendsten holländischen Maler des XVII Jahrhunderts, Bd 8, Esslingen, 1923.

ГЕ́ЙДЕНГАЙН, Мартин (1864—1949) — немецкий гистолог. С 1894 — прозектор кафедры сравнительной анатомии, эмбриологии и гистологии Вюрцбургского ун-та. С 1911 — профессор анатомии в Тюбингенском ун-те. Работы Г. посвящены в основном вопросам тончайшего строения клетки. Ему принадлежит ряд исследований о *центрозомах* (см.) в покоящихся клетках, к-рые он обнаружил при помощи специально разработанной им методики окраски гематоксилином, т. н. окраски по Гейденгайну (1896). Широкой известностью пользуются исследования Г. о строении ядра клетки, мышечных волокон и мышечной ткани сердца. Г. разработал теорию гисто-

логич. окрашивания, к-рое, по его мнению, является химич. процессом. В своём труде «Плазма и клетка» (2 тт., 1907—11) Г. подверг резкой критике клеточную теорию в той механистически-метафизич. трактовке, к-рую ей давал Р. *Вирхов* (см.). По мнению Г., понятие живой субстанции имеет гораздо более широкое значение, чем понятие клетки. Организм нельзя рассматривать как агрегат отдельных клеток, и его общая жизнедеятельность не является результатом арифметич. суммы отправлений отдельных клеточных элементов. С точки зрения Г., любая функция есть функция органа в целом. Деятельность органа возможна до тех пор, пока он представляет единое целое. В противоположность клеточной теории Г. выдвинул теорию «дробности частей тела», согласно к-рой организм состоит из отдельных систем низшего и высшего порядка. В своей теории, получившей в дальнейшем название синтезиологии, он пытается расчленённости организма противопоставить его целостность. Однако, несмотря на то, что Г. критиковал нек-рые стороны реакционной клеточной ковценции Р. Вирхова, он всё же не сумел правильно объяснить всей сложности структурных взаимоотношений в организме. Учение Г. носит резко выраженный механистический характер, поскольку не учитывает единства целостности и расчленённости всего организма. Оно не в состоянии объяснить также образования сложных структур, качественно отличных от составляющих их элементов. К тому же это учение является теорией сформированного организма и оставляет вне поля зрения его развитие.

Соч. Г.: Heidenhain M., Plasma und Zelle. Allgemeine Anatomie der lebendigen Masse, Bd 1—2, Jena, 1907—11; Formen und Kräfte in der lebendigen Natur, Lpz., 1923.

ГЕ́ЙДЕНГАЙН, Рудольф Петер Генрих (1834—1897) — немецкий физиолог и гистолог. С 1857 по 1859 — приват-доцент университета в Галле. С 1859 — профессор физиологии и гистологии Бреславльского ун-та.

В 1856 Г. установил влияние силы постоянного тока на эффект раздражения этим током двигательных нервов. Это исследование оказало значительное влияние на формулировку «закона сокращения» Э. *Пфлюгера* (см.). Анализируя парадоксальное явление — токомоторный феномен (медленное тоническое сокращение мышц языка с перерезанным двигательным нервом при раздражении периферич. конца чувствительного язычного нерва), Г. показал, что оно обусловливается побочным действием сосудорасширения, и назвал его псевдомоторным феноменом. Совместно с русским учёным Н. А. Бубновым Г. открыл тормозящее влияние раздражения определённых точек коры больших полушарий на скелетную мускулатуру. Важное значение имеют исследования Г., посвящённые теплообразованию в мышцах. Он установил зависимость теплообразования от условий мышечной деятельности — кровообращения, нагрузки, интенсивности раздражения и др. Впервые при помощи созданного им метода регистрировал выделение тепла при одиночном мышечном сокращении.

Главные работы Г. относятся к физиологии отделения и всасывания. Он показал, что общепринятая точка зрения на процессы отделения и всасывания как на чисто физико-химич. явления не соответствует истинному положению вещей. Это вытекало из исследований Г. об активной роли почечного эпителия в мочеобразовании. Равным образом он установил значение деятельности соответствующих клеточных элементов организма в лимфообразовании и в процессах всасывания из кишок. Г. выдвинул положение, что пищеварительные железы в своей выделительной деятельности подчиняются влиянию двух родов нервов: 1) секреторных, обусловливающих выделение жидкости, и 2) трофических, обусловливающих химич. превращения в железе и изменяющие концентрацию жидкости. Последнее положение Г. встретило возражения ряда физиологов. Наконец, Г. показал, что различные составные части желудочного сока — пепсин и соляная кислота — выделяются различными железистыми клетками желудка. Для изучения физиологии желудка Г. предложил метод изолированного малого желудочка; недостатки этого метода были вскрыты и устранены И. П. Павловым.

В работах по физиологии процессов выделения и всасывания Г. успешно сочетал методы физиологич. анализа с тонкими гистологич. исследованиями. И. П. Павлов высоко ценил значение работ Г. в развитии физиологии 2-й половины 19 в.

Соч. Г.: Heidenhain R., Physiologische Studien, B., 1856; Mechanische Leistung. Wärmeentwicklung und Stoffumsatz bei der Muskeltätigkeit, Lpz., 1864; Beiträge zur Hystologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut, Bonn, 1889 (Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere, Bd 43); в рус. пер. — Физиология отделительных процессов, СПБ, 1886.

Лит.: Павлов И. П., Памяти R. Heidenhain'a, в его кн.: Полное собрание трудов, т. 5, М. — Л., 1949; Grützner P., Zum Andenken an Rudolf Heidenhain, Bonn, 1898.

ГЕ́ЙДЕНСТАМ, Вернер (1859—1940) — шведский реакционный писатель-декадент. Происходил из дворянской семьи. В статье «Ренессанс» (1889) Г. выступил против социальной и идейной направленности литературы, проповедуя субъективизм и индивидуализм. В цикле стихов «Паломничество и годы странствования» (1888), в романах «Эндимион» (1889) и «Ганс Алиенус» (1892) Г., заимствуя сюжеты из истории Древнего Вавилона и Греции, создал образы крайних индивидуалистов и космополитов. В дальнейшем Г. перешёл к национализму и ницшеанству — «Рассказы из жизни Карла XII» (2 тт., 1897—98) и «Древо Фолькунгов» (1905). В последние годы сочувствовал фашистам.

ГЕЙДЕНШТЕ́ЙН, Рейнгольд (ок. 1556—1620) — польский историк и хронист, секретарь королей Стефана Батория и Сигизмунда III. Его сочинение «Записки о Московской войне 1578—1582» (1584, рус. пер. 1889), написанное по указаниям Стефана Батория и канцлера Яна Замойского, частично основанное на официальных документах, является важным источником по истории русско-польских отношений.

ГЕ́ЙДЕР, Карл (1856—1935)—австрийский зоолог, действительный член Берлинской академии наук (с 1918). Работы Г. касаются вопросов систематики, сравнительной анатомии, эмбриологии и филогенеза беспозвоночных животных (губки, кишечнополостные, черви, насекомые). Вместе с Е. Коршильтом опубликовал в 1890 обширную сводку по общей и частичной эмбриологии беспозвоночных животных. Вопросы наследственности Г. трактовал с позиций реакционного *вейсманизма* (см.).

Соч. Г.: Heider K., Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der virbellosen Tiere, Jena, 1890—1912.

Лит.: Kuhn A. von, Karl Heider und ein Entwicklungsabschnitt der Zoologie, «Naturwissenschaften», 1935, H. 47.

ГЕ́ЙДУК, Адольф (1835—1923) — чешский поэт. Буржуазный демократ, Г. был горячим пропагандистом чешско-словацкого единства и посвятил Словакии несколько произведений, в том числе лучший свой сборник «Цимбал и скрипка» (1876). Популярностью пользовались его стихи, воспевающие природу чешской Шумавы и словацких Татр —

сб. «Лесные цветы» (1873), «Птичьи напевы» (1897). Любовь к родине и родному народу раскрывается с большой силой в сборниках: «Милота» (1875), «Стрелы и лучи» (1888), «Песни шумавского дударя» (1899). Г. известен и как поэт интимных семейных радостей и горя («В затишье», 1883, «Опавшие листья», 1886). Назначение поэзии Г. видел в служении народу — аллегорическая поэма «Наследие деда» (1879).

Соч. Г.: Heyduk A., Písně, Praha, 1885; в рус. пер. — К Шумаве, «Наблюдатель», 1898, № 3.

Лит.: Tichy F., Adolf Heyduk a jeho dílo, Praha, 1915; Novak V., A. Heyduk, Praha, 1922; Machal J., Slovanské literatury, díl 3, Praha, 1929.

ГЕ́ЙЕР, Флориан (г. рожд. неизв. — ум. 1525) — один из вождей *Крестьянской войны 1525* (см.). Франконский рыцарь. В начале апреля 1525 Г. возглавил созданный им «Чёрный отряд» восставших роттенбургских и эрингенских крестьян (Франкония), вместе с которым примкнул к другой группе восставших — «Светлому отряду». Взял штурмом город Вейнсберг (16 апреля). Непоследовательность *Гиплера* (см.) и других умеренных вождей «Светлого отряда» побудила Г. отделиться от него. Сторонник революционной тактики, Г. прошёл со своим «Чёрным отрядом» область Неккара и Вюрцбурга, «всюду разрушая замки и поповские гнезда» (Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, 1939, стр. 92); в мае 1525 принял участие в осаде Фрауенберга (ок. Вюрцбурга). В программе Г. выдвигались основные требования наиболее решительной части восставших крестьян — разрушение дворянских замков, лишение феодалов всех прав и привилегий, освобождение крестьян от феодального гнёта. После разгрома героически сражавшегося «Чёрного отряда» дворянскими войсками Г. был убит в бою при Галле 9 июня 1525.

Лит.: Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, М., 1939.

ГЕ́ЙЕР, Эрик Густав (1783—1847) — шведский буржуазный историк, поэт и композитор. Профессор Упсальского ун-та. Основные историч. работы Г.: «Шведские древности» (1825), где он пытался дать критич. анализ источников шведской истории, и «История шведского народа» (3 тт., 1832—36), доведённая им до 1660. Они положили начало шведской буржуазной историографии. В своих исторических и литературных работах Г. стоит на точке зрения реакционного романтизма. Он преувеличивал роль личности в истории, восхвалял аристократич. строй, признавал существование «высшей силы», управляющей судьбой человека, и т. п. Поэтич. наследство Г. состоит из нескольких десятков стихотворений и псалмов, часть к-рых он положил на музыку. Отдельные стихотворения Г. стали популярными песнями. Ранние стихотворения Г., печатавшиеся в журнале «Идуна», носят реакционно-романтич. характер. Г. воспевает «героев-завоевателей» из историч. прошлого Швеции — «Викинг» (1811), «Последний витязь» (1811), «Карл XII» (1812), поэтизирует патриархальность крестьянской массы («Вольный крестьянин», 1811). В нек-рых стихотворениях Г. использовал фантастические мотивы шведского фольклора («Лесная невеста», 1812, «Маленький угольщик», 1815). Все эти стихотворения представляют собой подражание старым народным балладам, сборник к-рых Г. выпустил совместно с А. Афцелиусом в 1814—16 под названием «Старые шведские народные песни». Этот сборник является ценным памятником шведской народной поэзии. Жанру народной баллады посвящена и статья Г. «О старых северных народных песнях» (1814). Будучи членом риксдага, Г. сначала выступал как активный консерватор, затем, в 30-х гг., перешёл в лагерь умеренных либералов.

Соч. Г.: Geijer E. G., Samlade skrifter, bd 1—8, Stockholm, 1873—75, Supplement, bd 1—2, Stockholm, 1876—82.

Лит.: Jacobson G., Från Geijer till Hjärne. Studier i svensk historieskrivning under 1800-talet, Stockholm, 1945.

ГЕ́ЙЕРМАНС, Герман (1864—1924) — голландский драматург и романист натуралистич. направления. Примкнув к голландской социал-демократической партии, Г. в 1899 стал соредактором её органа — газеты «Новое время». Автор многочисленных фельетонов, очерков, рассказов и нескольких романов, Г. наиболее популярен как драматург. Им написано более 30 драм и комедий. Лучшие произведения Г.: драма «Гетто» (1898, рус. пер. — «Любовь в гетто», 1903), рисующая быт и нравы амстердамских евреев и содержащая протест против косных традиций и религиозных предрассудков еврейской мещанской среды; роман «Город бриллиантов» (1904, рус. пер. 1920), дающий довольно реалистич. изображение беспросветной нищеты и тяжкого труда фабричных рабочих; драма из жизни голландских рыбаков «Гибель „Надежды"» (1900, рус. пер. 1906), переведённая на многие языки, в к-рой вскрываются бесчеловечные методы капиталистич. эксплуатации тружеников моря. Сборники фельетонов и бытовых очерков Г. («Очерки») были опубликованы под псевдонимом Самюэла Фалкланда в 1896—1909. В последних романах из датской жизни «Королевич сна» (1924) и «Ночная бабочка» (1925, посмертно) Г. открыто перешёл на позиции буржуазного либерализма.

Соч. Г. в рус. пер.: Гибель «Надежды», [М.], 1925.

ГЕ́ЙЕРСТАМ, Густав (1858—1909)—шведский писатель. В своих натуралистических произведениях—сборниках новелл «Серая, холодная» (1882), «Разорванные облака» (1883), «Бедные люди» (2 чч., 1884—1889), в романах «Заблудившиеся в жизни» (1897), «Опасные силы» (1905) и других — Г. изобразил тяжёлое положение крестьянства и рабочих в буржуазной Швеции. Но его главные герои — буржуазные интеллигенты — остаются одиночками, оторванными от народа. С конца 90-х гг. 19 в. под влиянием декаданса в произведениях Г. усиливаются элементы самодовлеющего психологизма, импрессионистич. передача мимолётных ощущений, появляются мистич. мотивы смерти. Излюбленным темам Г. — браку и разложению семьи в буржуазном обществе — посвящены романы «Комедия брака» (1898), «Власть женщины» (1901), «Вечная загадка» (1907) и др.

Соч. Г. в рус. пер.: Полное собрание сочинений, т. 1—11, М., 1909—13.

ГЕ́ЙЗА — имя трёх правителей Венгрии, из них: Г. — герцог ок. 972—997, стремился к укреплению герцогской власти за счёт племенных вождей. Способствовал христианизации Венгрии, колеблясь, однако, между византийским православием и католичеством, которое проникало в Венгрию из Германии и Чехии. Г. II — король 1141—61. Вмешивался в междоусобную борьбу русских князей. Разрешил немцам (саксонцам) поселиться в Трансильвании. Создание здесь немецких поселений и городов в дальнейшем способствовало ослаблению Венгрии.

ГЕ́ЙЗЕНБЕРГ, Вернер (р. 1901) — немецкий физик-теоретик. В 1923 окончил Мюнхенский ун-т. Ученик А. Зоммерфельда, М. Борна и Н. Бора. С 1927 — профессор; работал в Берлине, Лейпциге, Гёттингене. С 1946 — директор Института теоретической физики общества М. Планка в Гёттингене. С 1948 — президент Гёттингенской академии наук.

Г. тесно связан с реакционным т. н. боннским правительством. Г. — один из создателей *квантовой механики* (см.). В 1925 он предложил её первый вариант — т. н. матричную механику, математич. аппарат к-рой позволил вычислять интенсивность спектральных линий линейного осциллятора. В 1927 сформулировал *соотношение неопределённостей* (см.), к-рое отразило ограниченную применимость понятия макромеханики к явлениям микромира. В дальнейшем решил нек-рые существенные вопросы в теории ферромагнетизма. В частности, он высказал принятую в настоящее время теорию, согласно к-рой намагничивание ферромагнетиков обусловлено спиновым магнитным моментом электронов, и указал на обменный характер сил, ориентирующих элементарные магнитики при намагничивании ферромагнетиков. Г. принадлежат труды по квантовой электродинамике. Он написал ряд работ по теории ядерных сил.

В вопросах теории познания Г. занимает махистскую позицию. Он ложно истолковал основные идеи квантовой механики в субъективно-идеалистическом духе. Микромир, по Г., отделён от макромира непроходимой пропастью и представляет собой, по существу, совокупность комплексов ощущений наблюдающего субъекта. Махистски истолковывая открытое им соотношение неопределённостей, Г. сформулировал так называемое начало принципиальной наблюдаемости, согласно которому физика должна отказаться от попыток узнать, «как устроен мир», совершенно исключить наглядные представления и перевести физич. понятия на язык математической символики. С этим «началом» связано также положение, согласно к-рому микрообъект существует только при наличии наблюдающего его субъекта. Это положение подобно утверждениям идеалиста Р. *Авенариуса* (см.) о принципиальной координации, раскритикованным В. И. Лениным в «Материализме и эмпириокритицизме». С идеалистич. трактовкой квантовой механики связан отказ Г. от принципа причинности в микромире.

Г. отвергает правомерность построения физических гипотез и пропагандирует идею необходимости строить теорию так, чтобы в неё входили только те величины, к-рые человек может измерять. Это положение Г. ведёт к идеализму, согласно к-рому учёный исследует не объективную реальность, а численные показания прибора. Пропаганда «физического» идеализма Г. широко используется современными философами-реакционерами как «научная» аргументация в пользу буржуазного мировоззрения.

Соч. Г.: Heisenberg W., Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und mechanischer Beziehungen, «Zeitschrift für Physik», B., 1925, Bd 33, H. 12; Mehrkörperproblem und Resonanz in der Quantenmechanik, там же, 1926, Bd 38, H. 6—7, Bd 41, H. 4—5; Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik, там же, 1927, Bd 43, H. 3—4; Zur Theorie des Ferromagnetismus, там же, Bd 49, H. 9—10; в рус. пер. — Физические принципы квантовой теории, Л. — М., 1932; Развитие квантовой механики, в сб.: Современная квантовая механика, Л.—М., 1934; Физика атомного ядра, М.—Л., 1947.

ГЕЙЗЕРИ́Т — плотные натёчные или рыхлые, туфоподобные отложения *гейзеров* (см.) и других термальных источников вулканических областей, образованные при участии нек-рых форм водорослей. Основное вещество — аморфный гидрат кремнезёма (опал), частью раскристаллизованный, с примесью Al_2O_3, CaO, Na_2O и др. Цвет Г.—белый, желтоватый, сероватый. Форма натёков очень разнообразна, часто причудлива. Наблюдаются очень тонкие и совершенные отпечатки и инкрустации Г. по листьям и стеблям современных растений, попавших в грифон гейзера или в образующиеся вокруг него отложения. Г. известен в США (Йеллоустонский национальный парк), Исландии и др. В СССР найден в гейзерах Камчатки.

ГЕ́ЙЗЕРИХ (Гензерих; год рожд. неизв. — ум. 477) — король вандалов 427—477. В 429 вандалы во главе с Г. вторглись из Испании в Северную Африку, где при поддержке восставших рабов и колонов создали своё государство. В 455 Г. из Африки совершил нападение на Рим и подверг его опустошительному разгрому и разграблению. Рост могущества вандальской знати, вытеснившей римскую и захватившей земли и рабов, привёл к обострению социальной борьбы и ослаблению государства вандалов, распавшегося после смерти Г.

ГЕ́ЙЗЕРЫ — периодически фонтанирующие горячие источники. Г. распространены в областях современной или недавно прекратившейся вулканической деятельности в тех районах, где недалеко от поверхности земли залегают еще не остывшие магматические массы. Горловины Г. представляют собой конусообразные накопления светлого кремнистого туфа — *гейзерита* (см.), откладывающегося из горячей воды, при участии нек-рых форм водорослей (Calothris и Leptothris). Внутри конуса образуется чашеобразный бассейн с каналом на дне, по к-рому из глубины поступает вода. Через определённые промежутки времени вода в канале и бассейне закипает. Из горловины Г. с шумом вырываются пузырьки паров и взлетает вверх фонтан кипящей воды, к-рый действует нек-рое время, а затем ослабевает и прекращается. Каждый Г. имеет свой ритм извержения, к-рый может изменяться в зависимости от геологических и метеорологич. условий, от стадии развития Г. и состояния его канала.

Наименование Г. ведёт начало от Большого Гейзера Исландии. На территории Советского Союза Г. впервые были описаны в 1737 — 40 известным русским путешественником акад. С. П. *Крашенинниковым* (см.). Эти Г. расположены на Ю. Камчатки, в 27 *км* от берега моря, в небольшой долине р. Паужетки, недалеко от подножья вулканов Кошелёва и Камбального. В наст. время здесь сохранилось два Г. Один действует через каждые 15 минут, другой — два раза в месяц. Струя воды достигает 3 *м* высоты.

В 1941 в вост. части п-ова Камчатки, в 20 *км* от Кроноцкого залива, геолог Т. И. Устинова обнаружила более 20 активно действующих Г. Они расположены группами между двумя действующими вулканами — Узоном и Кихпиничем, в долине р. Гейзерной. Здесь насчитывается 12 крупных Г. и несколько мелких. Имеются также периодически действующие горячие источники. В наиболее крупных Г. вода поднимается вверх до 10—15 *м*. Время извержения обычно не превышает 3—5 минут. Интервалы между извержениями — от 10 минут до $5^1/_2$ часов. Большинство Г. имеет правильные периоды действия. Температура воды у выхода из канала колеблется от +94,5° до +99,25°. Вблизи устья р. Гейзерной имеется одиночный Г. «Первенец», полный цикл деятельности к-рого в 1941 равнялся 45 минутам, а в 1945—63 минутам. В начале цикла вода выплёскивается на высоту от нескольких сантиметров до 1 *м*, затем наступает взрыв и струя воды и пара бьёт с большой, но непостоянной силой. Пар поднимается до 150 *м*, вода — не менее чем до 10—12 *м*.

Г. известны также в Йеллоустонском национальном парке в США, расположенном в верховьях рек Йеллоустон, Мадисон и Снейк на высоте 2300—2670 *м* над уровнем моря. Здесь имеется

Химический состав воды Г. (в граммах на 1 *л*).

Местонахождение	Камчатка (СССР)			Исландия	Йеллоустонский парк (США)
Название гейзера	Малый	Ванна	Сахарный	Большой Гейзер	Коралловый шпрудель
Температура	97,5°	94,5°	94°	89°	73°
Натрий $Na^{\cdot}$	0,405	0,468	0,456	0,254	0,393
Магний $Mg^{\cdot\cdot}$	0,008	0,012	0,015	0,002	0,002
Кальций $Ca^{\cdot\cdot}$	0,011	0,020	0,015	—	0,010
Хлор Cl'	0,594	0,722	0,699	0,144	0,709
Сульфат SO_4''	0,098	0,109	0,150	0,107	0,003
Гидрокарбонат HCO_3'	0,072	0,072	0,089	0,169	0,029
Кремневая кислота H_2SiO_3	0,281	0,323	0,383	0,624	0,788
Формула химического состава (М — общая минерализация в граммах на 1 *л*, элемент в экв.-процентах)	$M_{1,8}\ \frac{Cl_{84}SO_{10}^{4}}{Na_{89}}$	$M_{1,8}\ \frac{Cl_{85}SO_{10}^{4}}{Na_{86}}$	$M_{1,4}\ \frac{Cl_{81}SO_{12}^{4}}{Na_{88}}$	$M_{1,4}\ \frac{Cl_{36}HCO_{27}^{3}SO_{10}^{4}}{Na_{87}}$	$M_{2,1}\ \frac{Cl_{98}}{Na_{84}}$
Показатель концентрации водородных ионов pH	7,3	7,9	8,4	—	—

несколько тысяч горячих источников, среди к-рых ок. 85 настоящих Г., извергающихся через определённые промежутки времени и отлагающих кремнезём. Выделяются величественные Г.: «Гигант», выбрасывающий периодически через 3 дня горячую воду с температурой +94,8° на высоту до 40 *м*, и «Старый служака», действующий регулярно, через каждые 53—70 минут, струя воды к-рого с температурой +90,4° поднимается до 42 *м*.

Много фонтанирующих горячих источников (температура кипения +84°) обнаружено в одном из районов Тибета на высоте 4700 *м*. Большие Г. известны также на Северном острове Новой Зеландии. Прекрасные террасы розового кремнистого туфа у озера Ротомогана в Новой Зеландии были разрушены в 1886 излияниями лавы вулкана Тараверa.

Мест появления Г. значительно меньше, чем районов молодых вулканов. Г. образуются в районах вулканич. извержений лишь при благоприятных условиях пополнения запасов подземных вод. Г. следует рассматривать как одну из форм деятельности подземных вод в областях вулканических извержений, в значительной мере зависящую от фазы вулканической деятельности. Наиболее высокотемпературные выделения водяного пара (от +200° до +1000°) совместно с *вулканическими газами* (см.) называются *фумаролами* (см.), менее горячие (от +100° до +200°)—*сольфатарами* (см.), или «соффиони» (по-итальянски—«свистящие»). Г. имеют обычно температуру, близкую к температуре кипения воды при данных условиях. Неравномерность поступления воды при наличии сложных каналов создаёт явление периодического выброса воды и пара. Механизм деятельности Г. впервые был объяснён в 19 в. Бунзеном. В наст. время его теория значительно дополнена и изменена. По этой теории, в период покоя у дна канала Г. температура воды достигает +126°, +127°, а выше постепенно уменьшается вплоть до самой поверхности, где она составляет всего лишь +75°, +80°. Вследствие давления водяного столба перегретая вода нижних частей канала не превращается в пар. Выделение паров происходит отдельными пузырями, затем начинается кипение и, наконец, в критич. момент, когда вследствие выбрасывания части воды давление уменьшается, перегретая вода, мгновенно обратившись в пар, производит извержение. Вода, выброшенная взрывом паров, частично падает обратно в жерло Г. и, понижая в нём температуру, прекращает извержение.

По химич. составу вода большинства Г. относительно слабо минерализована (1—2 *г* на 1 *л*). По своему типу она хлоридно-натриевая или хлоридно-гидрокарбонатно-натриевая (см. табл.). Воды Г. в основном имеют атмосферное происхождение, но к ним в нек-рых условиях могут примешиваться видоизменённые морские воды, а иногда и воды, непосредственно связанные с магматич. деятельностью. Вода Г. содержит относительно много кремневой кислоты. В нек-рых Г. встречается повышенное содержание борной кислоты. В Тоскане (Италия) сгущения водяного пара в соффиони служат источником добывания борной кислоты. Выходы водяного пара в Г. используются в Италии, США и Исландии для отопления зданий и работы энергетических установок.

Лит.: Варсанофьева В. А., Происхождение и строение земли, М. — Л., 1945; Устинова Т. И., Камчатские гейзеры, «Труды лаборатории гидрогеологических проблем им. акад. Ф. П. Саваренского», 1949, т. 2; Овчинников А. М., Минеральные воды, М.—Л., 1947; Пийп Б. И., Термальные ключи Камчатки, М. — Л., 1937; Крашенинников С., Описание земли Камчатки, М., 1948.

ГЕ́ЙКИ, Арчибальд (1835—1924) — английский геолог. Ученик Р. *Мурчисона* (см.). Возглавлял крупнейшие геологич. учреждения Англии, член Лондонского королевского общества и нек-рых иностранных академий наук (в том числе и Петербургской); обнаружил и детально исследовал признаки оледенений; изучал эрозионное действие текучих вод и ветра, приписывая субаэральным факторам исключительную роль в образовании рельефа. Его учебник геологии ясностью изложения и попыткой применить эволюционное учение к этой науке выгодно отличался от аналогичных работ современников. Г. занимался изучением древнего вулканизма и физич. географии Англии, а также историей геологич. наук.

Соч. Г.: Geikie A., Text-book of geology, 4 ed., L., 1923; Geological map of England and Wales with descriptive notes, [s. l.], 1897.

ГЕЙЛАНДИ́Т—минерал из группы *цеолитов* (см.). Химический состав $(Ca,Na_2)\ [AlSi_3O_8]_2 \cdot 5H_2O$. Часто

присутствует SrO (до 3,6%). Кристаллизуется в моноклинной системе. Цвет белый с перламутровым оттенком, иногда красный от включения мельчайших зёрен гематита. Твёрдость 3,5—4. Удельный вес 2,18—2,22. Образует мелкие таблички и пластинчато-скорлуповатые агрегаты на стенках пустот вулканич. пород, пегматитов или рудных жил; отчасти — продукт гидрохимич. изменения плагиоклазов. Широко распространён в областях развития вулканич. горных пород различного геологич. возраста (Закавказье, Забайкалье и другие районы Советского Союза).

ГЕ́ЙЛИНКС, Арнольд (1625—69) — один из ранних представителей бельгийской философии, идеалист; профессор Лувенского ун-та; перейдя в протестантизм, эмигрировал в Лейден. Стремясь с религиозно-идеалистических позиций преодолеть дуализм философии Декарта, Г. развивал реакционную и антинаучную теорию *окказионализма* (см.), согласно к-рой явления сознания порождаются не материальными причинами, а богом, якобы устанавливающим связь и соответствие между изменениями во внешнем мире и в духовной субстанции. Несостоятельность окказионализма была доказана еще материалистами 17—18 вв. Основное произведение Г. «Истинная метафизика» вышло посмертно в 1691.

ГЕЙЛС, Стивен (Гелльс Стефан; 1677—1761) — английский ботаник и химик, один из ранних представителей экспериментального направления в биологии. Был приходским священником в Теддингтоне (Мидлсекс). С 1717 — член Лондонского королевского общества, а с 1753—член Парижской академии наук.

На основании исследований У. *Гарвея* (см.) по вопросам кровообращения Г. стал изучать движение соков у растений, применив для этого количественные методы современной ему физики. Г. вычислял количество воды, испаряемой листьями растений, и на основании полученных измерений проводящих путей в стебле вычислял скорость движения соков по растению. Г. изучал также явление т. н. весеннего плача у растений, обнаружил наличие корневого давления и установил его значение для движения соков. На основании своих исследований Г. пришёл, в противоположность господствовавшему тогда воззрению, к общему выводу о различии между кровообращением у животных, совершающимся по кругу, и движением соков у растений, идущим в одном направлении от корней к листьям, где и происходит испарение поднимающейся по стеблю воды. Изучая значение воздуха в жизни растений, Г. пришёл к выводу, что растения значительную часть пищи получают из воздуха. При этом он вслед за И. Ньютоном высказал догадку, что свет, поглощаемый листьями, способствует «облагораживанию» этой пищи. Г. производил также опыты над животными. Он измерял кровяное давление у собак и лошадей и установил влияние различных химич. веществ на сужение и расширение капилляров. Путём измерения и вычисления объёма желудочков сердца, веса крови и измерения сечения сосудов Г. определял скорость движения крови. Этими исследованиями Г. продолжил работы Гарвея.

Г. производил количественные исследования явлений поглощения и выделения «воздуха» растениями, дыхания животных, ставил опыты по перегонке органич. веществ, нагреванию красного свинца, селитры и др., собирая получаемый «воздух» над водой. Эти работы подготовили экспериментальные основы возникновения т. н. *пневматической химии* (см.), а также положили начало изучению вопросов газообмена у растений и животных. Помимо физиологич. исследований Г. принадлежит ряд технич. изобретений и усовершенствований: мельничный вентилятор (1741) и эвдиометр (1748) — прибор для определения состава воздуха. По своему мировоззрению Г. был деистом, он придерживался механических концепций в объяснении явлений жизни.

Соч. Г.: Hales S., Vegetable staticks..., L., 1727; Haemastaticks..., L., 1733; A description of ventilators, L., 1743.

Лит.: Серебряков К., Очерки по истории ботаники, [ч. 1], М., 1941; Clark-Kennedy A. E., Stephen Hales, an eighteenth century biography, Cambridge, 1929.

ГЕ́ЙЛЬБРОНН — город на юго-западе Германии. См. *Хейльбронн.*

ГЕ́ЙЛЬБРОННСКАЯ ПРОГРА́ММА — программа, составленная во время Крестьянской войны в Германии на происходившем в г. Гейльбронне (Хейльбронне) в 1525 совещании представителей отрядов восставших крестьян Франконии. Г. п. была создана в кругах бюргерства франконских городов, руководители которого стремились использовать крестьянское движение в своих классовых интересах. На первый план были выдвинуты требования бюргерства—усиление императорской власти, безопасность передвижения и отмена местных пошлин, введение единой монеты, единых мер и весов (эти требования имели целью централизацию Германии), участие городов в имперском суде, а также выборность священников. В Г. п. сказалось стремление бюргерства добиться за счёт крестьян компромисса с дворянством: программа предусматривала не уничтожение феодальных повинностей, а их выкуп на тяжёлых условиях. В Г. п. требования крестьян «должны были подчиниться... интересам бюргеров» (Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, 1939, стр. 102). Г. п., не отражавшая требованиий крестьян, большой роли в развитии Крестьянской войны не сыграла.

Лит.: Энгельс Ф., Крестьянская война в Германии, М., 1939.

ГЕЙ-ЛЮССА́К, Жозеф Луи (1778—1850) — один из крупнейших французских химиков и физиков. В 1800 окончил Политехническую школу в Париже. Ученик К. *Бертолле* (см.). С 1809 — профессор химии в Политехнической школе и физики в Сорбонне (Париж), с 1832 — профессор химии в Парижском ботаническом саду. С 1806 — член Парижской академии наук, с 1826 — иностранный почётный член Академии наук в Петербурге. В 1830—39 — член палаты депутатов, где выступал только по вопросам, касающимся науки. С 1815 по 1850 редактировал совместно с Ф. *Араго* (см.) французский журнал «Анналы химии и физики», выходящий и в настоящее время. В 1802, независимо от английского химика и физика Дж. Дальтона, Г.-Л. открыл носящий его имя закон одинакового расширения газов и паров при одинаковом повышении температуры. Позднейшими исследованиями, уточнившими определения Г.-Л., было установлено, что коэфициент объёмного расширения газов равен 0,00367 (а не 0,00375, как дал Г.-Л.). После того, как русский химик Я. Д. *Захаров* (см.) осуществил первый полёт на воздушном шаре с научной целью (30 июня 1804), Г.-Л. совершил два таких же полёта—2 авг. 1804 (вместе с Ж. Био) и 16 сент. 1804. Во время второго полёта Г.-Л. достиг высоты 7016 *м*. Он обнаружил, что на такой высоте интенсивность земного магнетизма заметным образом не изменяется. Сделав анализ проб воздуха, взятых на высоте 6636 *м*, Г.-Л. установил, что воздух на этой высоте имеет тот же

состав, что и у поверхности земли. На основании опытов, начатых в 1805 совместно с немецким учёным А. Гумбольдтом и продолженных самостоятельно, он (в 1808) пришёл к выводу, что газы соединяются друг с другом в простых кратных объёмных отношениях и что объём полученного соединения, если оно газообразно, находится в простом



Гей-Люссак.

кратном отношении к объёмам каждого из исходных газов (см. *Гей-Люссака законы*). При истолковании этого открытия с точки зрения атомистической гипотезы было необходимо допустить, что в равных объёмах любых газов при одинаковых условиях должно содержаться одинаковое число атомов («закон объёмов»). Но, согласно атомистике Дальтона, при соединении 1 объёма азота с 1 объёмом кислорода должен образоваться 1 объём окиси азота (чего требует и «закон объёмов»). В действительности же образуется 2 объёма. Г.-Л. не мог понять причины этого противоречия, поэтому он отказался сделать какие-либо теоретич. выводы из своего эмпирич. открытия, отказался и от атомистич. гипотезы Дальтона, выступив, вслед за Бертолле, против весовой формы закона кратных отношений. Итальянский физик А. Авогадро (в 1811) и независимо от него французский физик А. Ампер (в 1814), объясняя открытую Г.-Л. закономерность, установили, что она относится не к атомам, а к молекулам, к-рые состоят из двух или нескольких атомов. Дальтон, И. Берцелиус, Гей-Люссак, а вслед за ними и другие химики отвергли молекулярную гипотезу (см. *Молекулярно-атомистическая теория*). Г.-Л. как чистый эмпирик стал приверженцем эквивалентных весов У. *Волластона* (см.).

В 1807 Г.-Л. обнаружил, что при расширении газов в пустоту, в условиях отсутствия теплообмена с окружающей средой, не происходит изменения их температуры, и, следовательно, в таких случаях удельная теплоёмкость не меняется. Продолжая опыты, он нашёл, что отношение теплоёмкости двухатомного газа при постоянном давлении к его теплоёмкости при постоянном объёме равно приблизительно 1,4 : 1. Это исследование было повторено на более широкой основе Д. *Джоулем* (см.). В 1808 Г.-Л. совместно с Л. Тенаром разработал способ получения щелочных металлов — калия и натрия — сильным нагреванием едкого кали или едкого натра с железными стружками, оказавшийся более легко осуществимым, чем электролиз едких щелочей, предложенный в 1807 Г. *Дэви* (см.). В 1808 Г.-Л. и Тенар (и независимо от них Дэви) нагреванием борного ангидрида с металлич. калием выделили свободный (нечистый) бор. Предполагая, что щелочные металлы — это водородные соединения щелочей, Г.-Л. и Тенар в 1810 сжигали калий и натрий в сухом кислороде, однако воды не обнаружили. После обработки продуктов реакции сухим углекислым газом образовались поташ и сода, в к-рых также не оказалось воды. Так была доказана элементарная природа щелочных металлов. Исследуя подобным же путём фосфор и серу, в к-рых предполагалось наличие кислорода, Г.-Л. и Тенар установили их элементарный характер. В результате пропусканин хлора и соляной кислоты через раскалённый уголь ови показали, что хлор является элементом, т. е. не содержит кислорода, как это предполагалось ранее, а соляная кислота есть соединение хлора с водородом. В 1810 Дэви подтвердил опыты Г.-Л. и Тенара. Г.-Л. ввёл наименование «хлор». В 1811 он впервые приготовил чистую синильную кислоту. В 1813—14 Г.-Л. (одновременно с Дэви) показал, что иод — химич. элемент, очень похожий на хлор, и получил ряд соединений иода, в частности иодистый водород. В 1815, сравнивая синильную кислоту с галогеноводородными кислотами и сероводородом, Г.-Л. признал её водородным соединением сложного радикала циана. Нагреванием цианистой ртути Г.-Л. получил в 1815 циан (дициан), к-рый оказался аналогом галогенов. К этому времени было установлено существование бескислородных кислот, к-рые Г.-Л. предложил назвать водородными кислотами. Открытое Г.-Л. образование хлористого циана (1815) при действии хлора на синильную кислоту было первым из фактов, приведших впоследствии к возникновению теории замещения.

Г.-Л. нашёл, что растворимость солей в воде не зависит от давления. В 1819 Г.-Л. построил на основании своих определений первые диаграммы растворимости солей в воде и подметил существование двух отдельных кривых растворимости для безводного сернокислого натрия и его десятиводного гидрата, но не смог объяснить этот факт.

Г.-Л. в 1815, одновременно с Берцелиусом и И. Дёберейнером, усовершенствовал органический элементарный анализ, применив окись меди для сжигания органич. веществ (см. *Органический анализ*). Г.-Л. в 1824—32 положил начало объёмному анализу, введя в практику методы титрования (алкалиметрию, ацидиметрию и хлорометрию).

В области химич. технологии Г.-Л. в 1827 изобрёл башню для улавливания окислов азота, выходящих из свинцовых камер. Эти башни, носящие его имя, были впервые применены в 1842. Благодаря им производство серной кислоты стало экономически значительно более выгодным, а сернокислотные заводы перестали отравлять воздух вредными газами.

Соч. Г.-Л.: Gay-Lussac L. J., Dilatation des gases et des vapeurs, «Annales de chimie», P., 1802, т. 43,

стр. 137—72; Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres, «Mémoires de la Société d'Arceuil», P., 1809, t. 2, стр. 207—34; Mémoire sur l'analyse de l'air atmosphérique, P., 1804; Recherches physico-chimiques faites sur la pile, t. 1—2, P., 1811 (совм. с L. J. Thénard); Untersuchungen über das Jod, hrsg. von W. Ostwald, Lpz., 1889 (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, № 4); Ausdehnung der Gase und Dämpfe durch Wärme, hrsg. von W. Ostwald, Lpz., 1894 (та же серия, № 44).

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., М.—Л., 1947; Араго Ф., Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров, пер. с франц., т. 2, СПБ, 1860; Вюрц Ш. А., История химических доктрин, пер. с франц. под ред. А. М. Бутлерова, СПБ, 1869; Канниццаро С., Обзор развития понятий об атоме, частице и эквиваленте и различных систем формул, пер. с итал., Киев, 1873.

ГЕЙ-ЛЮССА́КА ЗАКО́НЫ — 1) Один из основных газовых законов, согласно к-рому изменение объёма данной массы газа при постоянном давлении прямо пропорционально изменению температуры:

$$v - v_0 = v_0 \alpha_p t \text{ или } v = v_0 (1 + \alpha_p t),$$

где v — объём газа при температуре t°C; v_0 — объём той же массы газа при температуре 0°, α_p — коэфициент объёмного расширения газа при постоянном давлении. Открыт франц. учёным Ж. Л. Гей-Люссаком в 1802 и, независимо от него, англ. учёным Дж. Дальтоном (1801). За 15 лет до Гей-Люссака французский физик Ж. Шарль показал, что при постоянном объёме изменение давления данной массы газа пропорционально изменению его температуры.

Коэфициенты α_p для всех газов при убывании давления стремятся к одному и тому же, не зависящему от температуры, предельному значению 0,00367. Закону объёмного расширения строго подчиняются лишь идеальные газы; реальные газы следуют ему тем точнее, чем меньше их плотность, т. е. чем ниже давление и выше температура. Г.-Л. з. позволяет производить измерение температур посредством идеального *газового термометра* (см.) и установить понятие абсолютной температуры T, равной $\frac{1}{\alpha_p} + t$ или $T = 273{,}16 + t$. С помощью понятия абсолютной температуры Г.-Л. з. формулируется так: при постоянном давлении объём данной массы газа пропорционален его абсолютной температуре. Путём сочетания Г.-Л. з. с законом Бойля-Мариотта французский физик Э. Клапейрон в 1834 вывел уравнение, к-рое в 1874 Д. И. Менделеев обобщил в уравнение состояния идеальных газов (см. *Клапейрона-Менделеева уравнение*).

2) Законы объёмных отношений — эмпирические обобщения, состоящие в том, что при одинаковых условиях температуры и давления газы соединяются друг с другом в простых объёмных отношениях (второй Г.-Л. з.) и что объём газообразного продукта реакции находится в простом отношении к объёмам каждого из исходных газов (третий Г.-Л. з.). В 1805 франц. учёный Гей-Люссак и нем. учёный А. Гумбольдт нашли, что 2 объёма водорода соединяются с 1 объёмом кислорода. В 1808 Гей-Люссак показал, что 1 объём водорода, соединяясь с 1 объёмом хлора, даёт 2 объёма хлористого водорода; 2 объёма водорода и 1 объём кислорода образуют 2 объёма водяного пара; 3 объёма водорода и 1 объём азота — 2 объёма аммиака и т. д. Теоретич. объяснение простоты этих соотношений, правильность к-рых оспаривалась многими учёными, дал в 1811 итал. физик А. Авогадро, высказавший гипотезу (впоследствии ставшую законом), что при одинаковых температуре и давлении равные объёмы газов содержат одинаковое число молекул или что молекулы всех газов занимают равные объёмы (см. *Авогадро закон*). Установление Г.-Л. з. явилось важным этапом в создании *молекулярно-атомистической теории* (см.).

Лит.: Менделеев Д. И., Основы химии, т. 1, 13 изд., М.—Л., 1947 (гл. 7); Меншуткин Б. Н., Курс общей химии (неорганической), 4 изд., Л., 1933 (гл. 2); Штрауф Е. А., *Молекулярная физика*, М., 1949.

ГЕЙМ, Альберт (1849—1937) — швейцарский геолог, исследователь тектоники Швейцарских Альп. С 1875 — профессор университета в Цюрихе, с 1894 по 1926 — президент Геологической комиссии Швейцарского общества естествоиспытателей.

Труд Г. о механизме горообразования, сводка по геологии Швейцарии и другие работы освованы на контракционной гипотезе (см. *Тектонические гипотезы*). Г. вместе с Э. *Зюссом* (см.), опираясь на контракционную гипотезу, утверждал, что граниты центрального альпийского массива древнее вышележащих пород и вместе с ними пассивно участвуют в складчатости; это нанесло удар ранее принятой гипотезе поднятия. Позже гипотеза контракции привела к чисто формальным геометрич. построениям, без учёта вещественного состава пород и геологич. истории, в т. ч. к теории покровного строения *Альп* (см.). Последняя, отстаиваемая также в работах Г., была опровергнута только советской тектонич. школой, развивающей впервые применённый А. П. Карпинским историч. подход к изучению тектонических явлений.

Соч. Г.: Heim A., Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, Bd 1—2 und Atlas, Basel, 1878; Geologie der Schweiz, Bd 1—2, Lpz., 1919—22.

ГЕ́ЙМАН, Родион Григорьевич (1802—65) — русский химик. В 1817 окончил Виленский ун-т. В 1822 защитил при Московском ун-те докторскую диссертацию «О пользе химии в медицине». С 1833 — профессор Московского ун-та. Г. добился в 1834 постройки, по разработанному им плану, нового просторного здания для химич. лаборатории университета, считавшейся в то время одной из лучших в Европе. С 1836 по 1854 Г. читал публичные лекции, к-рые пользовались большим успехом у слушателей. Пропагандировал выгодный способ добывания серной кислоты непрерывным методом из серного колчедана, организовал производство стеариновых свечей из сала, провёл исследования пороха, красильных веществ, каменного угля и др.

Соч. Г.: Чтения общей химии, приложенной к фабричному и заводскому делу, М., 1845—49; О добывании серы и серной кислоты (купоросного масла) из колчеданов, «Московские ведомости», 1854, № 48—49 (имеется отд. оттиск).

Лит.: Биографический словарь профессоров и преподавателей Московского университета, 1755—1855, т. 1, М., 1855.

ГЕ́ЙМБУРГ, Григорий (ок. 1400—72) — ранний представитель немецкого гуманизма, сторонник умеренной реформации. Способствовал изучению античной культуры. Боролся против вмешательства папы в германские дела и на Базельском соборе присоединился к церковной оппозиции папству. Позднее был отлучён от церкви. В своих попытках положить в основу изучения богословия данные Библии Г. был одним из предшественников Эразма Роттердамского.

ГЕ́ЙНЕ, Генрих (1797—1856) — великий немецкий поэт. Родился 13 декабря 1797 в г. Дюссельдорфе в небогатой еврейской семье. Отроческие годы Г. совпали с оккупацией Рейнской области войсками Наполеона (1806—13). Первоначальное образование Г. получил в местном лицее. В 1815 родители отдали его в банкирскую контору во Франкфурте на Майне, а затем отправили к дяде — крупному гамбургскому банкиру, чтобы подготовить к коммерческой деятельности. Г. обнаружил полное

отвращение к коммерции и добился возможности поступить в университет. С 1819 по 1823 Г. изучал юридич. науки сначала в Бонне, где сблизился с теоретиком романтической школы А. В. *Шлегелем* (см.), руководившим его первыми стихотворными опытами, затем в Гёттингене и Берлине, где слушал лекции Ф. Боппа, Ф. А. Вольфа и Г. Гегеля. В 1825 Г. получил в Гёттингене звание доктора прав и вскоре принял протестантство.

После изгнания Наполеона в Германии победила феодальная реакция. Страна осталась раздробленной на множество мелких деспотических государств, в к-рых политическая власть принадлежала дворянству. Немецкая буржуазия, проникнутая верноподданническим духом, была неспособна возглавить борьбу за национальные интересы. Идеологическим выражением реакции в литературе была романтическая школа, стремившаяся увековечить отсталость Германии, украшавшая феодальный порядок фантастич. ореолом грёз и воспоминаний о средневековом рыцарстве. Начав литературную деятельность как ученик романтиков (хотя и весьма своеобразный), Г. очень скоро занял другую позицию, отстаивая сближение литературы с жизнью и политич. движением. Своим художественным творчеством Г. начал новый период буржуазно-демократической поэзии в Германии.

Первые стихотворения Г. появились в печати в 1817. В следующие годы вышли его поэтич. сборники: «Стихотворения» (1821) и «Трагедии с лирическим интермеццо» (1823), куда вошли две трагедии — «Альманзор» (1820—21) и «Вильям Ратклиф» (1822). Стихотворения этих сборников составили два первые раздела «Книги песев» (1827), объединившей лирику Г. 20-х гг. «Книга песен» — самое замечательное событие в истории немецкой лирики после Гёте. Исходя из поэтич. традиций немецкой народной песни, Г., в отличие от романтиков, сочетает народность формы с современным прогрессивным демократическим содержанием. Фантастич. мотивы, романтика любовных восторгов и страданий сопровождаются в «Книге песен» размышлениями над моральными и философскими вопросами, язвительной насмешкой над мещанским убожеством (филистерством) господствующих кругов немецкого общества. Очень часто Г. иронизирует и над самим собой, разрушая им же созданный иллюзорно-романтич. мир иронией, возвращающей поэта, а с ним и читателя на реальную землю. Особой оригинальности и мощи Г. достигает в цикле стихотворений «Северное море» (1825—26), к-рым завершает «Книгу песен». Прославляя море, то гневное и бурное, то мирное и спокойное, Г. поёт гимн жизни с её вечным движением и устремлением вперёд. В этом цикле особенно ярко проявилась начатая поэтом борьба с реакционно-романтич. иллюзиями. Многие стихотворения Г. получили мировую известность и были не раз положены на музыку западноевропейскими (Ф. Шуберт, Р. Шуман, Ф. Лист, Э. Григ и др.) и русскими композиторами (М. А. Балакирев, А. П. Бородин, Н. А. Римский-Корсаков, М. П. Мусоргский, П. И. Чайковский, С. В. Рахманинов и др.).

За год до «Книги песен» вышел первый том «Путевых картин» (4 тт., 1826—31). Эта книга — первый классический образец оригинальной прозаич. манеры Г.: в его гибкой и живой прозе свободно объединяются путевые очерки, сатирические зарисовки и философско-историч. размышления, поэзия и революционная публицистика. В «Путешествии на Гарц» (1826) Г. едко издевается над немецкой цеховой учёностью и филистерством, противопоставляя им свободную человеческую личность. В «Книге Ле Гран» (1827), рассказывающей о детских годах поэта, преклонение перед французской буржуазной революцией слито с культом Наполеона, к-рый был усвоен Г. под влиянием настроений населения левого берега Рейна, где Наполеон провёл ряд прогрессивных буржуазных реформ. От этого культа Г. постепенно отошёл лишь в следующий период. В последних частях «Путевых картин» («Италия» и «Английские фрагменты») Г. выступает как буржуазный революционер, как борец против феодальной реакции и политич. раздробленности Германии. Освобождение народов от власти аристократии и церкви он рассматривал как величайшую задачу времени, а самого себя считал солдатом, призванным участвовать в этой борьбе. В «Английских фрагментах» поэт даёт резко критич. характеристику консервативно-буржуазной Англии, бездушия капиталистич. цивилизации.

Поняв, что июльская революция 1830, к-рую он восторженно приветствовал, не вызвала политич. изменений в Германии, Г. в 1831 эмигрировал в Париж. Здесь он сблизился с представителями передовых кругов французской интеллигенции: О. Бальзаком, Жорж Санд, а также с великим польским музыкантом Ф. Шопеном, жившим тогда в Париже, и др. Г. был чрезвычайно разносторонним человеком; его публицистич. сочинения содержат множество интересных и верных высказываний, метких и остроумных оценок, посвящённых не только литературе, но и вопросам философии, искусства, музыки, театра. Высказывания Г. о музыке разбросаны во многих его работах («Французские дела», «О французской сцене», «Музыкальные корреспонденции из Парижа»). Трём выдающимся итальянским музыкантам — Н. Паганини, Дж. Россини и В. Беллини — посвящена романтич. повесть «Флорентийские ночи» (1836). Г. выступает в защиту передовой живописи и музыки (Ф. Шопен, Г. Берлиоз, Ф. Лист), высмеивая представителей салонной виртуозности и мещанского искусства. Его вдохновенное описание игры Шопена, проницательная характеристика исторически прогрессивного значения оперы-буфф Россини, зарисовки парижской музыкальной жизни отличаются остротой суждений, яркой образностью и блеском изложения.

Внимательно изучая социальную и политическую жизнь Франции, Г. убедился, что в июле 1830 народ «добился победы для буржуазии, стоящей того же, что и дворянство, место к-рого она заняла, и пропитанной тем же самым эгоизмом». В своих корреспонденциях в «Аугсбургскую всеобщую газету» (1831—32), объединённых в книге «Французские дела» (1833), Г. раскрывал связь между французской политикой и биржей и характеризовал Луи Филиппа как «буржуазного короля», опирающегося на торгашей и крупных владельцев, охраняющих право собственности. Г. познакомился с французскими сенсимонистами — П. Анфантеном, М. Шевалье и др. Учение Сен-Симона оказало большое влияние на Г., но он отрицательно относился к попыткам утопич. социалистов превратить социализм в «новую религию» и противопоставить его политике. Г. воспринимает их идею о праве человека на свободное развитие, условием к-рого является материальное благополучие всех членов общества. Книга «О Германии» (1835), куда вошли работы Г. «К истории религии и философии в Германии» (1834) и «Романтическая школа» (1833), знакомила передовую Францию с культурой Германии. В противовес одноимённому

сочинению (1810) де *Сталь* (см.), идеализировавшей феодальную отсталость Германии, Г. дал в своей книге изложение истории немецкой философии и литературы с передовой, демократической точки зрения. Г. находил в немецкой народной поэзии следы жизнерадостного, языческо-пантеистического мировоззрения, к-рое он противопоставлял религии и реакционному идеализму. Г. подвергал беспощадной критике немецкую реакцию, национализм, реакционную романтику в литературе и в политике, обрушиваясь особенно резко на своего бывшего учителя А. В. Шлегеля.

На немецком языке проза Г. 30-х гг. вошла в сборники «Салон» (4 кн., 1834—40). Кроме публицистики, здесь появились: отрывок незаконченного историч. романа «Бахарахский раввин» (1824—26, изд. 1840), новеллы «Из мемуаров г-на Шнабелевопского» (1834) и «Флорентийские ночи». Из стихотворений 30-х гг. наиболее значительны цикл «Новая весна» (1828—31), продолжающий лирику «Книги песен», а также поэма «Тангейзер» (1836) — на сюжет немецкой народной книги.

Успех революционной публицистики Г. заставил немецкую реакцию принять против него полицейские меры. В декабре 1835 германский союзный сейм запретил печатание и распространение в Германии произведений Г. и близкой к нему группы писателей «Молодой Германии». Материальная необеспеченность толкнула поэта в 1835 на политически ложный шаг: он принял выхлопотанную ему друзьями у французского правительства пенсию. Этот шаг, как и другие проявления политич. беспринципности Г., впоследствии многократно использованные в борьбе против него врагами, сурово осуждали К. Маркс и Ф. Энгельс в своих отзывах о поэте.

Париж в 30-х гг. 19 в. был средоточием немецкой радикальной и демократической эмиграции, группировавшейся вокруг публициста и критика Л. Бёрне. Чем больше Г. поднимался над кругозором мелкобуржуазного революционера, тем больше обострялись его отношения с Бёрне. После смерти последнего Г. выступил с книгой «Людвиг Бёрне» (1840), в к-рой он подверг остроумной, хотя и субъективной критике плоские уравнительные идеи немецких радикалов. Книга Г., содержавшая резкую характеристику Бёрне и его круга, вызвала бурю негодования против поэта в буржуазно-эмигрантской среде и привела его к разрыву с писателями «Молодой Германии». К. Маркс собирался в 1846 принять участие в разгоревшейся полемике, чтобы поддержать Г. и нанести удар представителям консервативной немецкой идеологии, которых К. Маркс назвал в письме к Г. «христианско-германскими ослами» (см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 25, стр. 10—11).

В начале 40-х гг. 19 в. в Германии усилилось движение немецкого бюргерства. Оно нашло своё выражение в политич. поэзии, направленной против деспотизма, но полной отвлечённых фраз. Против этой политически расплывчатой поэзии немецкой буржуазии и мелкобуржуазного радикализма Г. выступил в поэме «Атта Тролль» (1842). В образе «тенденциозного медведя» Атта Тролля поэт сатирически изображает тип мелкобуржуазного революционера, его псевдореволюционное фразёрство, издевается над национализмом тевтономанов.

В 1840 Г. возобновил свои газетные корреспонденции о французской политич. жизни. В декабре 1843 он в Париже познакомился с К. Марксом, общение с к-рым в 1843—44 оказало большое влияние на политическое развитие поэта. Г. принял участие в журнале «Немецко-французские ежегодники», издававшемся К. Марксом в 1844 совместно с левым радикалом А. Руге, опубликовав здесь «Песни хвалебные королю Людвигу» — сатиру на баварского короля-мецената. Когда летом 1844 произошло восстание силезских ткачей — первое крупное выступление рабочего класса в Германии, — Г. воспринял данную К. Марксом высокую оценку восстания. В стихотворении «Силезские ткачи» он изобразил пролетариев могильщиками старой Германии и её тройдиной веры в «бога», «короля» и руководимое им «отечество».

Написанные Г. в начале 40-х гг. статьи, объединённые в книге «Лютеция» (1854), несмотря на непоследовательность и противоречивость высказываний поэта, — свидетельство большой историч. проницательности Г. Он понимал, что Луи Филипп был только статистом банкиров и промышленных королей, а истинным героем французской общественной жизни — то социальное движение, к-рое подготовляло революцию 1848. Г. предсказывал, что пролетарское движение и социалистическая теория должны объединиться, и говорил о коммунистах, как «о единственной партии во Франции, заслуживающей серьезного внимания», хотя поэт никогда не достигал последовательности в этих воззрениях.

В период подготовки революции 1848—49 в Германии Г. создал свои «Современные стихотворения» (1839—46), к-рые открываются стихотворением «Теория», где Г. характеризует себя как «барабанщика революции». Идея национального объединения Германии стала занимать всё больше места в творчестве Г. Поэт призывал народ покончить с 36 владыками Германии и создать единую демократическую республику. В стихотворениях «Оборотень», «Китайский богдыхан», «Новый Александр» и других Г. беспощадно высмеял прусского короля Фридриха Вильгельма IV и монархию Гогенцоллернов. Он издевается над трусостью немецких бюргеров (стих. «Михель после марта»), их пристрастием к «черно-красно-золотым» знамёнам империи, их либеральными иллюзиями и надеждами.

В период общения с К. Марксом, в 1844 написана поэма «Германия. Зимняя сказка». Это — вершина всей политической поэзии Г. В «Германии» ярко отразились революционный патриотизм Г. и его непримиримая ненависть к немецкой реакции. Первая глава содержит отзвуки идей утопического социализма, революционно развитых поэтом. Старой религиозной песне рабства и отречения, к-рую поёт нищенка, поэт противопоставляет здесь свою «новую песню» — проповедь революционного переустройства мира, при к-ром свобода и счастье сделаются общим достоянием и земля превратится в цветущий сад, в рай для трудящихся. Дальнейшие главы поэмы представляют собой беспощадную сатиру на феодальную Германию перед революцией 1848 — сатиру, переходящую в открытые призывы к действию. Г. развенчивает как «жалкий миф» романтич. идеализацию средневековой германской империи и бросает гордые слова революционера: «На что нам нужен кайзер?». Личное общение К. Маркса и Г. продолжалось до 1845, когда К. Маркс был выслан из Парижа. Позднее К. Маркс посещал Г. в марте — апреле 1848 и июне — августе 1849, вернувшись в Париж после закрытия «Новой рейнской газеты», где К. Маркс и Ф. Энгельс в своих статьях часто цитировали антимонархические и антипруссаческие стихи Г.

В 1845 резко усилилась болезнь Г., мучившая его и раньше. В мае 1848 он в последний раз вышел на улицу. В течение восьми лет, до самой смерти, последовавшей 17 февраля 1856 в Париже, он был прикован к своей кровати, парализованный, полуослепший. Поражение революции 1848—49, тяжело пережитое Г. (стих. «В октябре 1849 г.», полное ненависти к победившей реакции), и мучительная болезнь оказали своё влияние на мировоззрение поэта. Политич. колебания Г. после 1848 отразились в сборнике «Романцеро» (1851) и других стихотворениях 1851—56, а также в автобиографич. «Признаниях» (1854). Хотя многие баллады на историч. сюжеты, вошедшие в состав «Романцеро» («Мавританский король», «Поэт Фирдуси» и др.), полны пессимистич. настроений, а в «Признаниях» Г. заявляет о своём возвращении к богу, его поэзия все же не теряет своего воинствующего характера. В поэме «Диспут» Г. ядовито высмеивает и христианскую и иудейскую религию. В стихотворении «Невольничий корабль» поэт ярко изображает бесчеловечность капиталистич. цивилизации. В стихотворениях «Ослы-избиратели», «Воспоминания о днях террора в Кревинкеле» и других беспощадно высмеяны предательство немецкой буржуазии во время революции 1848, немецкий буржуазный национализм и страх буржуазного обывателя перед революцией.

Углубление противоречий в мировоззрении Г. сказалось и на его отношении к коммунизму. В предисловии к «Лютеции» (1854) Г. высказывает свой страх перед грядущей победой коммунизма. Поддаваясь влиянию буржуазной идеологии, поэт выражает опасение, что социальная революция может повлечь за собой гибель поэзии, связанной со «старым романтическим миром». В этом страхе перед победой рабочего класса (стих. «Странствующие крысы») сказался непреодолённый индивидуализм, проявлявшийся в течение всего творческого пути Г. Несмотря на неумение поэта преодолеть вульгарно-буржуазное представление о коммунизме, как о царстве всеобщей уравнительности, к-рое К. Маркс и Ф. Энгельс навсегда опровергли еще в «Коммунистическом манифесте», Г. всё же приветствует грядущую победу рабочего класса, историч. неизбежность к-рой он предвидел. «Да разобьется этот старый мир, в котором невинность погибала, эгоизм благодеяствовал, человека эксплуатировал человек», — писал поэт. В годы болезни Г. усиленно работал над своими мемуарами, но после смерти поэта его родственники уничтожили этот труд (кроме небольшого отрывка) из боязни содержавшихся в нём разоблачений.

Противоречия в мировоззрении Г. являются отражением переходной эпохи, когда, по выражению В. И. Ленина, «революционность буржуазной демократии у ж е умирала (в Европе), а революционность социалистического пролетариата е щ е н е созрела» (Соч., 4 изд., т. 18, стр. 10). При всех своих противоречиях Г. принадлежал к тем передовым умам этой эпохи, к-рые благодаря своему революционному патриотизму, глубокой и острой ненависти к реакции и разочарованию в иллюзиях буржуазной демократии и мелкобуржуазного социализма подходили вплотную к сознанию исторической миссии рабочего класса. «Злобными сарказмами мстил недавно торжествующим партиям за германский народ Генрих Гейне, полагавший весь смысл искусства и философии в том, чтобы пробуждать от сна задремавшие силы народа» (Д о б р о л ю б о в Н. А., Полное собр. соч., т. 1, 1934, стр. 213). Из всех представителей немецкой классич. литературы Г. наиболее последовательно боролся с феодально-юнкерской реакцией, с трусливым мещанством, с немецким национализмом и защищал идеи единой демократической Германии. За это Г. высоко ценили К. Маркс и Ф. Энгельс, одновременно сурово критиковавшие ошибки поэта и его отступления от демократизма. По воспоминаниям Н. К. Крупской, томик стихов Г. принадлежал к числу тех произведений литературы, которые В. И. Ленин брал в сибирскую ссылку. И. В. Сталин вспоминает один из язвительных афоризмов Г. в своей речи «Политическая физиономия русской оппозиции» (Соч., т. 10, стр. 153—154).

Для немецкого буржуазного литературоведения Г. всегда оставался пасынком. Реакционная критика относилась к нему с бешеной злобой. Но и либерально-буржуазные биографы поэта фальсифицировали его наследие, противопоставляя лирику Г. его политич. поэзии и публицистике, осуждая «крайности» последних. В фашистской Германии сочинения поэта и его имя были под запретом. Его книги сжигали, его памятники разрушались. Только победа Советского Союза, освободившая немецкий народ от фашизма, вернула Германии наследие Г. как её ценнейшее национальное достояние.

Классические переводы отдельных стихотворений Г. на русский язык дали М. Ю. Лермонтов, Ф. И. Тютчев, Н. А. Некрасов, А. А. Фет, М. Л. Михайлов, А. А. Блок. С большим сочувствием к Г. относились русские революционные демократы: В. Г. Белинский, Н. Г. Чернышевский, Н. А. Добролюбов. Статью, анализирующую противоречия поэта, написал Д. И. Писарев («Генрих Гейне», 1867). В Советском Союзе наследие Г. пользуется большой популярностью. Сочинения Г. неоднократно переиздавались при участии лучших советских переводчиков (Ю. Тынянова, В. Левика, Л. Пеньковского и др.).

Соч. Г.: H e i n e H e i n r i c h, Sämtliche Werke, hrsg. von E. Elster, Bd 1—7, Lpz., 1887—90; Sämtliche Werke, hrsg. von O. Walzel, Bd 1—10, Lpz., 1910—15; Ausgewählte Werke, Bd 1—4, Moskau, 1937—40; Briefwechsel, hrsg. von F. Hirth, Bd 1—3, München — B., 1914—20; в рус. пер. — Полное собрание сочинений, т. 1—12, М.—Л., 1935—49 (в т. 10 — хроника жизни и творчества Г.); Избранное, М. — Л., 1946; Избранные произведения, М., 1950; Атта Тролль, М. — Л., 1936; Германия, М., 1940; Лирика и сатира, М., 1948.

Лит.: М а р к с К. и Э н г е л ь с Ф., Об искусстве, М.—Л., 1938 (стр. 495—502 и др.); Б е л и н с к и й В. Г., Письма, т. 2, СПБ, 1914; Д о б р о л ю б о в Н. А., Полное собрание сочинений, т. 6, М., 1939 (Дневники); П и с а р е в Д. И., Гейнрих Гейне, в его кн.: Избранные философские и общественно-политические статьи, М.—Л., 1949; М е р и н г Ф., Гейне, в его кн.: Литературно-критические работы, т. 2, М.—Л., 1934; е г о ж е, Генрих Гейне, там же; Д е й ч А., Генрих Гейне, М., 1933; К н и п о в и ч Е., Гейне, как политический лирик, М., 1932.

ГЕ́ЙНЕ, Мориц (1837—1906) — немецкий филолог. Профессор в Гёттингене. Издатель текстов немецкого и готского языков. С 1867 участвовал в составлении немецкого исторического словаря братьев В. и Я. Гримм. Ценность представляет его большой толковый словарь немецкого языка.

Соч. Г.: H e y n e M., Deutsches Wörterbuch, Bd 1—3, 2 Aufl., Lpz., 1905—1906.

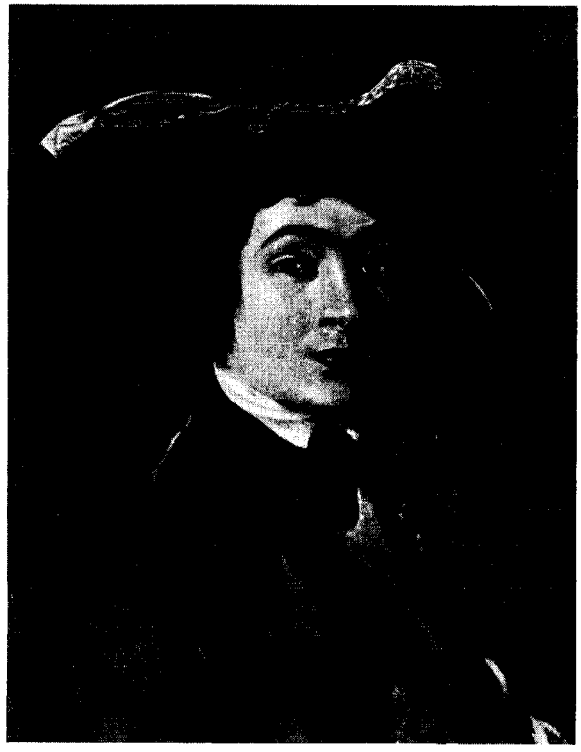
ГЕ́ЙНЕ, Томас Теодор (1867—1948) — немецкий график и живописец. Учился в дюссельдорфской Академии художеств. С 1889 жил в Мюнхене. Работая с 1896 в основанном им мелкобуржуазном модернистич. сатирич. журнале «Симплициссимус», Г. в ряде карикатур высмеивал нравы немецкой буржуазии и бюрократич. государство Вильгельма II, разоблачал прусский милитаризм. Известный гл. обр. как карикатурист, автор выразительных, но

несколько условных рисунков, Г. работал также в области иллюстрации, плаката и прикладного искусства. После прихода к власти фашистов (1933) Г. эмигрировал из Германии. Умер в Швеции.

ГЕ́ЙНЕ-МЕ́ДИНА БОЛЕ́ЗНЬ — острый атрофический спинальный детский паралич, см. *Полиомиэлит*.

ГЕ́ЙНЗИУС, Антоний (1641—1720) — государственный деятель Голландии. После воцарения на английском престоле стадхаудера (штатгальтера) Голландии *Вильгельма III Оранского* (см.) Г. фактически правил страной в 1689—1720. Вёл проанглийскую политику. Во время войны за *испанское наследство* (см.) 1701—14 был вдохновителем коалиции против Франции, с к-рой Голландия боролась из-за Испанских Нидерландов. Войны, к-рые вёл Г., разоряли Голландию.

ГЕ́ЙНСБОРО, Томас (1727—88) — выдающийся английский живописец. Г. не получил систематического художественного образования. В юности учился в Лондоне у серебряных дел мастера, позднее, возможно, пользовался советами французского гравёра Ю. Ф. Гравело и живописца Ф. Хеймена. До 1759 работал на родине, в Суффолке, где писал пейзажи в духе Я. *Рейсдаля* (см.) («Корнардский лес», 1748, «Вид Дедхемской долины», ок. 1750, оба в Лондоне), а также групповые портреты, яркие и светлые по колориту (лучший из них — «Автопортрет с женой и ребенком», ок. 1750, Лондон). С конца 50-х гг. 18 в. работал в Бате (модном курорте на западе Англии), где приобрёл широкую известность как портретист; в Бате окончательно сложилось его мастерство. В 1774 переехал в Лондон. Наряду с Дж. *Рейнольдсом* (см.) Г. создал национальный тип английского портрета 18 в., сочетающий парадность и изящество с правдивой и живой характеристикой модели. Заказчиками Г. были как представители английской аристократии (несколько раз Г. писал портреты короля и членов королевской семьи) и крупной буржуазии, так и представители передовой интеллигенции. К лучшим работам Г. относятся портреты его близких друзей и родных. По-своему перерабатывая традиции старых мастеров (в частности, А. *Ван-Дейка*, см.) и в соответствии с аристократич. вкусами, Г. в своих парадных портретах придавал моделям сдержанно-горделивую осанку, подчёркивал изысканность костюмов, изящество поз и жестов. Однако это не исключало критического отношения Г. к заказчикам и его стремления дать честную и правдивую оценку человека. Наряду с современными ему передовыми писателями Англии, просветителями 18 в., Г. противополагал классовым притязаниям знати идеалы естественной простоты и правдивости. Впрочем, протест Г. в соответствии с компромиссностью английского просветительства носил умеренный характер. Прославившийся в годы своей жизни и одним из первых выбранный членом вновь учреждённой лондонской Академии художеств, Г. постоянно сталкивался с непониманием лучших своих достижений. В результате конфликта художника с Академией, как официальным художественным учреждением страны, Г. в 1783 навсегда отказался от участия в академических выставках. Своеобразие развитого портретного стиля Г. проявляется уже в работах конца 60 — начала 70-х гг. 18 в. (портрет Джонатана Баттола — т. н. «Голубой мальчик», конец 60 — начало 70-х гг. 18 в., США, «Элиза и Томас Линли», 1768, США, и др.), соединяющих черты парадной декоративности с глубокой и тонкой психологической характеристикой. От свойственного ранним работам несколько сухого выписывания частностей Г. перешёл к более широкой, обобщённой манере письма. Его любимая красочная гамма, в большинстве поздних работ нежная и серебристая, слагается преимущественно из холодных тонов и отличается изысканной гармоничностью; Г. мастерски передавал рефлексы и мягкую трепетность света. К числу блестящих парадных портретов Г. относятся портреты артистки Сиддонс (1784—85, Лондон), миссис Грехем (ок. 1777, Эдинбург), герцогини



Т. Гейнсборо. Автопортрет.

де Бофор (80-е гг. 18 в., Гос. Эрмитаж, Ленинград) и др. В ряде замечательных произведений Г. с большой проницательностью вскрывал характер модели, передавая отпечаток воли, ума и живого чувства в портретах композитора Абеля (ок. 1777, США), миссис Робинсон (1781, Лондон), раскрывая образ общественного деятеля в портрете молодого Питта (ок. 1780, США). Большой теплотой и лирической тонкостью отличаются изображения детей, среди к-рых выделяются три парных портрета дочерей художника (два в Лондоне, один — в США); те же черты присущи превосходному портрету Дюпонта, племянника Г. (80-е гг. 18 в., Англия). Зрелым мастером семейного группового портрета проявил себя Г. в «Утренней прогулке» (супруги Халлет, 1785, Лондон).

Влечение к простоте сельской жизни, к-рую Г. воспринимал несколько романтически, находит отражение в его пейзажных работах и прекрасно выполненных уголках природы, составляющих фон многих портретов. Тонкое чувство природы больше всего проявилось в превосходных, полных поэтической силы пейзажах Г. с живыми фигурами крестьян, занятых трудовой деятельностью («Водопой», ок. 1775—77, Лондон, «Телега, едущая на рынок», 1786, Лондон); в них хорошо переданы ветвистые кроны

деревьев, колеблемые ветром, облачное небо и влажная атмосфера Англии, окутывающая предметы лёгкой дымкой. Г. писал также жанровые сцены из крестьянской жизни («У дверей фермы», 1778, США, «Дровосек», 1787, Лондон, «Мальчики-пастухи, разнимающие собак», 1783, Англия), не имевшие, однако, успеха у тогдашнего аристократического и буржуазного зрителя, и выступал прекрасным мастером рисунка. Реалистические принципы портретной живописи Г., нашедшие отклик у ряда более молодых мастеров, уже в начале 19 в. оказались чуждыми большинству художников и их буржуазно-аристократических заказчиков. В качестве пейзажиста Г. открыл пути для расцвета реалистической пейзажной живописи в Англии, будучи прямым предшественником Д. *Констейбля* (см.).

Лит.: Мастера искусства об искусстве, 2 изд., т. 2, М.—Л., 1936; Кроль А. Е. Английские портреты XVIII века, Л., 1939; Reynolds J., Discourses, L., 1924 (имеется ряд изданий); Armstrong W., Gainsborough and his place in English art, L., 1898; Boulton W., Gainsborough, his life, times and work, L., 1905; Woodall M., Gainsborough's landscape drawings, L., 1939 (имеется библиография и список произведений, стр. 103—45, 147—48); Whitley W. Th., Thomas Gainsborough, L., 1915; Exhibition of paintings and drawings by Thomas Gainsborough, Cincinnati, Ohio, 1931 (Cincinnati Art Museum); Алпатов М. В., Всеобщая история искусств, т. 2, М.—Л., 1949; Виппер Б. Р., Английское искусство, М., 1945.

ГЕЙНЦ, Вильгельм (1817—80) — немецкий химик-органик. Ученик Э. Митчерлиха и Г. Розе. С 1851 — профессор химии Галльского университета. В 1852—55 Г. разработал способ фракционированного осаждения магниевых солей жирных кислот для разделения их близких гомологов, а для характеристики чистоты получаемых веществ пользовался постоянством их температуры плавления. С помощью этих методов Г. установил, что находящиеся в природных жирах высшие жирные кислоты содержат чётное число атомов углерода и что «маргариновая кислота» состава $C_{17}H_{34}O_2$, выделенная М. Шеврёлем из природных жиров, является смесью пальмитиновой и стеариновой кислот. В 1857 Г. синтезировал кислоту $C_{17}H_{34}O_2$ и оставил за ней название маргариновой. В 1861—69 исследовал действие аммиака на монохлор-уксусную кислоту и ацетон. В 1864 Г. в числе первых присоединился к теории химического строения, пытаясь, однако, оспаривать приоритет её основателя А. М. Бутлерова. Только после выступления В. В. Марковникова в 1865 Г. принуждён был признать первенство Бутлерова.

Соч. Г.: Heintz W., Über die Margarinsäure, «Annalen der Physik und Chemie», Lpz., 1857, Bd 102, стр. 257; Über die Constitution der Diglycolsäure und eine neue Bildungsweise des Diglycolsäureäthers, «Annalen der Chemie und Pharmacie», Lpz. — Heidelberg, 1868, Bd 147, стр. 188—213; Über die Constitution der Triglycolamidsäure, там же, 1869, Bd 149, стр. 75—91.

Лит.: Марковников В. В., К истории учения о химическом строении, в кн.: Бутлеров А. М., Избранные работы по органической химии, М.—Л., 1951; Wislicenus J., Wilhelm Heintz, «Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft», 1883, Bd 16, стр. 3121—40 (имеется список трудов Г.).

ГЕЙРОВСКИЙ, Ярослав (р. 1890) — чешский химик, основатель полярографии. В 1918 окончил Пражский ун-т. Ученик Б. *Браунера* (см.). В 1913—1914 работал в лаборатории Университетского колледжа в Лондоне под руководством Ф. *Доннана* (см.). С 1924 — экстраординарный, а с 1926 — ординарный профессор физической химии Пражского ун-та. С 1922 заведует Институтом физической химии Пражского ун-та. В 1926 работал в Сорбонне (Париж). В 1933 Г. читал лекции по полярографии в нескольких университетах США. В 1934 прочитал доклад о полярографическом методе на юбилейном Менделеевском съезде в Ленинграде. С 1929 по 1947 Г. — редактор «Сборника чехословацких химических сообщений», в к-ром помещаются все чехословацкие работы по полярографии. С 1950 — директор Центрального исследовательского полярографического ин-та в Праге. Член Государственного комитета по делам высших учебных заведений, член Чешской академии наук и искусств, почётный член многих иностранных научных обществ. В 1919 Г. под руководством Б. Браунера изучал вопросы химич. сродства и валентности. В 1922 Г., исследуя процесс электролиза на ртутном капельном электроде, установил зависимость между потенциалами восстановления и окисления веществ и их составом, а также величиной диффузионного тока и концентрацией вещества в электролите, что послужило основой для развития нового метода аналитической химии — полярографии, имеющего большое значение в науке и технике. В 1925 сконструировал полярограф, позволяющий автоматически записывать кривые поляризации в координатах напряжения и силы тока. Вся последующая научная деятельность Г. посвящена всестороннему развитию полярографии.

Соч. Г.: Heyrovsky J., Electrolysa se rtutovou kapkovou kathodou, «Chemické listy pro vědu a průmysl», Praha, 1922, sv. 16, стр. 256—304; Researches with the dropping mercury cathode, p. 2 — The polarograph, «Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas», Amsterdam, 1925, t. 44, стр. 496—98 (совм. с M. Shikata); Polarographie, Wien, 1941; Bibliography of publications dealing with the polarographic method [from 1940 to 1948], «Collection of czechoslovak chemical communications», Praha, 1947, v. 12, стр. 156—92, 677 — 85, 1948, v. 13, стр. 481—91, 1949, v. 14, стр. 569—94 (совм. с O. H. Müller); в рус. пер. — Полярографический метод. Теория и применение, Л., 1937; Техника полярографического исследования. Сб. статей, М., 1951.

ГЕЙС, Ратерфорд (1822—93) — президент США в 1877—81. Принадлежал к республиканской партии. Проводил политику уступок бывшим рабовладельческим штатам Юга. В 1877 правительство Г. подавило с помощью войск крупную стачку железнодорожников. Проводил экспансионистскую внешнюю политику.

ГЕ́ЙСЕР, Людвиг (1818—67) — немецкий буржуазный историк. Профессор Гейдельбергского университета. Выражал политич. взгляды той части южногерманской контрреволюционной буржуазии, к-рая стояла за объединение Германии под эгидой Пруссии и видела в последней основную силу в борьбе против революции. Главное произведение Г. «Германская история от смерти Фридриха Великого до образования Германского Союза» (4 тт., 1854—57) проникнуто преклонением перед прусским государством.

ГЕ́ЙСЛЕРА ТРУ́БКА — старое название одного из типов газоразрядной трубки (по имени немецкого стеклодува Гейслера, 1856). Г. т. представляет собой обычно небольшую запаянную стеклянную трубку с двумя электродами, наполненную к.-л. газом при низком давлении. Под действием достаточно высокого электрич. напряжения, подведённого к электродам Г. т., в ней возникает электрический разряд, вызывающий свечение газа. Иногда Г. т. придаются сложные формы, гл. обр. для декоративных целей. Г. т. нашли применение при изучении спектров, исследовании газового разряда, а также для демонстрационных целей. В светящихся буквах реклам и лозунгов, сигнальных лампах и т. д. применяются современные разрядные трубки, в к-рых используется *тлеющий разряд* (см.) (см. *Газосветная лампа*). Источником света в них служит либо область отрицательного свечения, либо положительный столб разряда (см. *Электрические разряды в газах*).

Лит.: Иванов А. П., Электрические источники света. Лампы газового разряда, М., 1948.

ГЕ́ЙСЛЕРОВЫ СПЛА́ВЫ — сплавы из неферромагнитных металлов, обладающих ферромагнитными свойствами (см. *Ферромагнетизм*). Получили своё название по имени Гейслера, к-рый в 1898 обнаружил и исследовал ферромагнитные свойства сплавов Mn—Cu и Mn—Sn. Основой Г. с. являются наиболее близкие, по периодической системе элементов, к железу элементы: либо Mn, либо Cr, со свойствами к-рых и связан, повидимому, ферромагнетизм Г. с. Наиболее известными и лучше всего изученными Г. с. являются тройные сплавы Mn—Cu—Al. Содержание каждого из компонентов колеблется для Mn — от 14 до 30%, для Cu — от 50 до 75%, для Al — от 8 до 25%. Магнитные характеристики этих сплавов близки к характеристикам железа. Например, для сплава, содержащего 30% Mn, 57% Cu, 13% Al, интенсивность намагничения $4\pi I$ может достигать 5000. Аналогичными свойствами обладают сплавы Mn—Cu—Sn, Mn—Ag—Al, Mn—Cu—Sb.

К числу Г. с. относятся также двойные сплавы, обнаруживающие, при определённом соотношении компонентов, ферромагнитные свойства, напр.: Mn—As, Mn—B, Mn—Bi, Mn—C, Mn—N, Mn—Sb, Cr—Pt, Cr—Ir, Cr—Ag. В ряде исследований установлено, что в Г. с. типа Mn—Cu—Al ферромагнитные свойства связаны с образованием упорядоченного твёрдого раствора со стехиометрич. составом Cu_2MnAl (для сплавов с Sn, вместо Al, соответствующий состав Г. с.— Cu_2MnSn или Mn_3SnCu_8).

Магнитные свойства Г. с. сильно зависят от термич. обработки. Большинство Г. с. имеет относительно низкую точку Кюри (см. *Кюри точка*): между 20 и 350°С. Среди магнитных материалов, используемых в технике, Г. с. занимают небольшое место. Из Г. с., имеющих технич. значение, можно отметить применяемый для постоянных магнитов сплав сильманал (химич. состав: 86,7% Ag, 8,8% Mn, 4,4% Al), обладающий остаточной индукцией $B_r = 6300$ гаусс.

Теория Г. с. разработана недостаточно. С научной точки зрения, исследование связи магнитных свойств Г. с. с их структурой (тип решётки, её параметры, упорядочение) представляет, в частности, интерес для установления того, какие сплавы являются ферромагнитными.

ГЕ́ЙТЛЕР, Вальтер (р. 1904) — немецкий физик-теоретик. С 1929 — приват-доцент университета в Геттингене, в 1934 выехал в Англию, а затем в США. Труды Г. относятся к области применения квантовой теории к химии и к области квантовой теории излучения. В 1927 Г. вместе с Ф. Лондоном, основываясь на квантовомеханической теории атома водорода и принципе Паули, теоретически объяснил возникновение гомеополярной связи, объединяющей атомы водорода в молекулу (см. *Валентность*).

Соч. Г. в рус. пер.: Квантовая теория и гомеополярная химическая связь, Харьков, 1934; Квантовая теория излучения, М.—Л., 1940; Элементарная квантовая механика, М., 1948.

ГЕ́ЙТЛЕР, Леопольд (1847—85) — чешский языковед, специалист в области сравнительного и славянского языкознания. С 1874 — профессор университета в Загребе. Много работал в области старославянского языка и письменности. В труде «Албанский и славянский алфавиты» (1883) пытался доказать, что *глаголица* (см.) возникла на основе албанского письма. Издал два ценных старославянских текста (Синайскую псалтырь и Синайский требник). Написал несколько работ по фонетике и морфологии старославянского языка. Много занимался изучением литовского языка. Научную ценность в этой области представляет его труд «Материалы по литовской диалектологии» (1885).

Соч. Г.: Geitler L., Litonische Studien, Prag, 1875; Starobulharská fonologie se stálym zřetelem k jazyku litevskému, Praha, 1873.

ГЕЙТОНОГА́МИЯ (от греч. γείτων—сосед; γαμέω—вступаю в брак) — взаимное опыление различных цветков одного и того же экземпляра растения.

ГЕЙТС, Джон (р. 1914) — американский журналист, главный редактор центрального органа коммунистической партии США «*Дейли уоркер*» (см.), член Национального комитета партии. Неоднократно подвергался преследованиям за свою политич. деятельность. Во время второй мировой войны служил в парашютных войсках США. 27 июля 1948 был арестован в числе 12 руководителей компартии США. На организованном профашистской кликой США судебном процессе разоблачил несостоятельность обвинений, выдвинутых против американской коммунистической партии, показал её роль в борьбе за интересы рабочего класса и трудящихся, подверг критике империалистич. политику США — политику насаждения фашизма и подготовки новой мировой войны.

ГЕ́ЙТСХЕД — город на восточном побережье Великобритании, в графстве Дергем. Расположен в нижнем течении р. Тайн, против г. Ньюкасла, с к-рым соединён пятью мостами и образует единый промышленный центр. Ж.-д. узел. 115 тыс. жит. (1951). Большие металлургические предприятия, котлостроение, паровозо- и судостроение, строительство моторов для судов. Вблизи Г. добыча угля. В течение последних десятилетий промышленность Г., представленная в основном старыми, технически отсталыми предприятиями, находится в состоянии глубокого упадка.

ГЕ́ЙХЕРА (Heuchera) — род многолетних травянистых растений семейства камнеломковых. Листья гл. обр. прикорневые, длинночерешчатые; цветки многочисленные мелкие малиновые, розовые, зеленоватые или беловатые, в метёлках на длинных цветочных стеблях. Ок. 30 видов в Сев. Америке. В СССР нек-рые виды (H. sanguinea и др.) разводятся в садах как декоративные растения; неприхотливые, теневыносливые и хорошо зимующие.

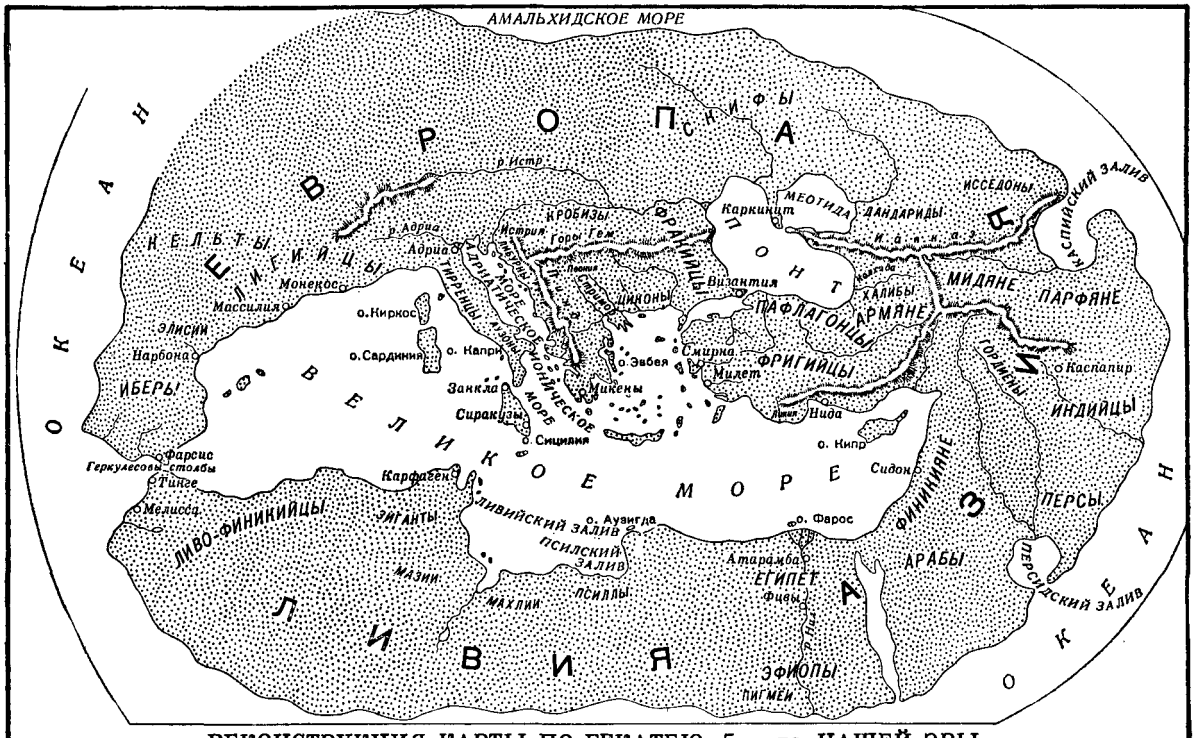
ГЁК-АЛП, Зия (1875—1924)—турецкий буржуазный поэт, публицист и общественный деятель. Начав с участия в буржуазном младотурецком движении, Г.-А. после переворота 1920 стал видным деятелем правительственной, т. н. «народной», партии Кемаля, идеологом реакционного пантюркизма. Как в публицистич. статьях (в газете «Туран», органе националистич. молодёжи «Генч калемлер»), так и в своих поэтич. сборниках («Красное яблоко», 1912, «Новая жизнь», 1918, «Золотой луч», 1920) Г.-А. пропагандировал реакционные расистские идеи пантюркизма, воспевал мифич. прародину тюрков — Туран, фальсифицируя образы и легенды турецкого народного творчества.

ГЕКА́ТА — в греческой мифологии первоначально богиня луны, суда и искупления. Часто отождествлялась с *Артемидой* (см.). С 5 в. до н. э. Г. в верованиях древних превращается в покровительницу зла, колдовства, душ умерших. Культ Г. получил особое распространение в Малой Азии, где Г. был посвящён ряд храмов. Изображалась Г. в виде женщины высокого роста (иногда трёхликой) с факелом, мечом и со змеями в волосах.

ГЕКАТЕ́Й МИЛЕ́ТСКИЙ (конец 6 — начало 5 вв. до н. э.) — выдающийся греческий историк, географ и путешественник. Автор «Землеописания» — одной

из первых в мире географич. работ, в к-рой даны сведения о Европе, Ближнем Востоке и Ливии; составитель картографич. изображения ойкумены,

ГЕКЕЛЬФО́Н — басово-баритоновый гобой, звучит на октаву ниже обычного *гобоя* (см.). Изобретён немецким мастером В. Гекелем в 1905.



РЕКОНСТРУКЦИЯ КАРТЫ ПО ГЕКАТЕЮ 5 в. до НАШЕЙ ЭРЫ

т. е. населённой части земли. Труды Г. М., широко известные в древности, дошли до нас в отрывках. Карта Г. М. не обнаружена, но даже частичное воспроизведение её по описанию позволяет наглядно судить о географич. представлениях греков того времени. В центре ойкумены, представляющей, по Г. М., единый материк, омываемый со всех сторон мировым океаном, находится Великое море (т. е. Средиземное море), имеющее выход через Геркулесовы столбы (Гибралтар) в океан. На востоке оно соединено через проливы с Понтом (Чёрным морем), огромным заливом к-рого является Меотида (Азовское море). Имеются очертания главнейших южноевропейских п-овов, Малоазиатского п-ова; Скандинавский п-ов и другие североевропейские — отсутствуют. Нет также и Великобритании. Показана только северная часть Африки. На востоке ойкумена захватывает лишь очень небольшую часть Азии, так что Каспий, изображённый в виде залива, соединённого с мировым океаном, и Персидский залив лежат почти на окраинах материка (см. карту).

Лит.: Салищев К. А., Основы картоведения. Часть историческая и картографические материалы, М., 1948.

ГЕКАТО́МБА (греч. ἑκατόμβη) — в Древней Греции жертвоприношение, состоявшее первоначально из 100 быков. Впоследствии Г. стали называть всякое значительное общественное жертвоприношение. Месяц греческого календаря (июль), на к-рый падали важнейшие праздники и жертвоприношения в Афинах, получил название «гекатомбейон». В переносном смысле — массовое убийство или бесполезная гибель множества людей.

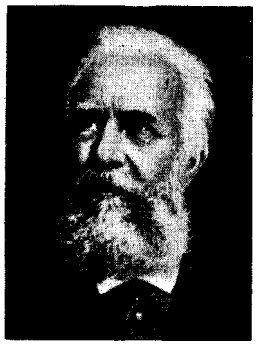
ГЕКСА́МЕТР (греч. ἑξάμετρος — шестистопный) — стихотворный размер гомеровских поэм («Илиады» и «Одиссеи»), перенесённый и в латинскую эпическую поэзию («Энеида» Вергилия, «Метаморфозы» Овидия). Античный Г. состоит из шести стоп дактиля (— ∪ ∪), с одной или, реже, двумя цезурами, причём в каждой из стоп (кроме пятой) два кратких слога могут заменяться одним долгим, в результате чего эта стопа превращается в спондей (— —).

С переводами гомеровских поэм, а также «Энеиды» и «Метаморфоз» Г. вошёл в новое стихосложение, в к-ром система долгот была заменена системой ударений. В русском стихосложении Г. передаётся сочетанием тонических дактилей с хореями, к-рыми заменяются невозможные у нас спондеи. Первым образцом Г. в России явилась «Телемахида» В. К. Тредиаковского (1766). Г. получил признание и распространение в 19 в., со времени переводов из Гомера Н. И. Гнедича («Илиада») и В. А. Жуковского («Одиссея»). Пример Г.:

«Гнев, о, богиня, воспой Ахиллеса, Пелеева сына,
Грозный, который ахеянам тысячи бедствий соделал».
(«Илиада», перевод Н. Гнедича).

ГЕКИСТОТЕ́РМЫ — термин, применявшийся к растениям холодного климата, где средняя месячная температура ниже 0°, а средняя температура вегетационного периода от 0° до 5°. Для жизни растений холодного климата имеет важное значение температура тех немногих месяцев, когда она повышается до 10°. В настоящее время термин «Г.» употребляется редко.

ГЕ́ККЕЛЬ, Эрнст (1834—1919) — немецкий естествоиспытатель, видный последователь Ч. Дарвина, много способствовавший развитию и пропаганде естественно-исторического материализма. В области общественно-политической Г. высказывал реакционные взгляды.



По окончании гимназии Г. с 1852 по 1857 изучал медицину в Берлинском, Вюрцбургском, а затем снова в Берлинском ун-тах. В 1857 защитил докторскую диссертацию «О тканях речного рака». С 1861 — приват-доцент, а с 1862 по 1909 — профессор кафедры зоологии Иенского университета. В последнее десятилетие своей жизни Г. продолжал научную и общественную деятельность вне университета.

Г. — автор ряда оригинальных исследований по зоологии беспозвоночных, филогенезу растений, животных и по другим вопросам биологии. Эти исследования и в особенности монографии «О радиоляриях» (1862), «Об известковых губках» (1872), «О медузах» (1880), «Систематическая филогения» (1894—96) и др. характеризуют Г. как одного из крупнейших биологов 19 в. Однако наибольшую известность принесли Г. его книги и статьи, посвящённые обобщению и популяризации среди самых широких масс читателей новейших достижений естествознания, в особенности эволюционной теории. Из этих работ Г. наиболее известны: «Общая морфология организмов» (1866), «Естественная история мироздания» (1868), «Антропогения, или история развития человека» (1874) и в особенности «Мировые загадки» (1899) и «Чудеса жизни» (1904).

На основе теории Ч. Дарвина Г. развил материалистическое в своей основе учение о закономерностях происхождения и историч. развития живой природы (см. *Филогенез*). Значение этого учения Г. видел в том, что оно позволяет систематически проследить историч. связь родственных групповых органических форм и изобразить её в виде «родословного древа». Г. сформулировал теорию *гастреи* (см.), согласно к-рой все многоклеточные животные произошли от одного общего предка — гипотетического первобытного существа, представляющего собой плавающий при посредстве ресничек двойной мешок, названный Г. «гастрея». Фактические данные, лежащие в основе этой теории, принадлежат русскому учёному А. О. *Ковалевскому* (см.), работы к-рого Г. тщательно изучал. Однако Ковалевский, как это отмечал И. И. Мечников, относился всегда сдержанно к теории гастреи Г. То, что Ковалевский сам не сформулировал теории, подобной теории гастреи Геккеля, Мечников справедливо объяснял тем, что Ковалевский как учёный был неизмеримо выше Г. и никогда не позволял себе делать поспешных выводов. Ключом к пониманию филогенеза, по мысли Г., является изучение индивидуального развития живых организмов — *онтогенеза* (см.). В связи с этим Г. сформулировал и обосновал в виде *биогенетического закона* (см.) развитое еще Дарвином представление о связи между филогенезом и онтогенезом. Однако, как показали позднейшие исследования А. Н. *Северцова* (см.) и в особенности мичуринское учение о соотношении филогенеза и онтогенеза, понимание Г. биогенетического закона было еще ограниченным и носило в значительной мере формальный характер. Г. принадлежит мысль о существовании в историч. прошлом промежуточной формы между обезьяной и человеком — *питекантропа* (см.), мысль, блестяще подтвердившаяся впоследствии (в 90-х гг. 19 в.) находкой на о-ве Ява остатков такой формы. Большой заслугой Г. является также и то, что он пополнил многими новыми фактическими данными систематику, морфологию и другие разделы биологии. Он расширил дарвиновское представление о естественном отборе. Г. правильно считал, что изменчивость биологич. видов является результатом взаимодействия между приспособлением и наследственностью, причём приспособляемость производит изменения, а наследственность сохраняет их. Г. подчёркивал определяющую роль внешней среды в жизни и развитии живых организмов, в частности в происхождении наследственных изменений. Он признавал и отстаивал положение о возможности наследования признаков, приобретаемых организмами в течение их индивидуальной жизни. Г. отвергал лженаучные, идеалистические взгляды А. *Вейсмана* и Г. *Де Фриза* (см.) в этом важнейшем вопросе биологии. Отстаивая и развивая дарвинизм, Г. подверг резкой критике Р. *Вирхова* (см.), когда тот выступил против преподавания эволюционной теории в учебных заведениях. Громадная заслуга Г. — борьба за научное материалистическое мировоззрение против идеализма и церковного (клерикального) мракобесия, борьба, к-рую он не ограничил узкими рамками специально теоретических дискуссий, а перенёс в широкие массы, благодаря чему она приобрела важное общественное значение. В то время как теологи, казённые профессора философии и другие силы реакции ополчились против Г. и в своей ненависти к нему не останавливались ни перед ложью и клеветой, ни даже перед покушением на его жизнь, все передовые, прогрессивные силы общества, были на стороне Г. Это подчеркнул В. И. Ленин в своей книге «Материализм и эмпириокритицизм». «Буря, которую вызвали во всех цивилизованных странах „Мировые загадки“ Э. Геккеля, — писал В. И. Ленин, — замечательно рельефно обнаружила п а р т и й н о с т ь философии в современном обществе, с одной стороны, и настоящее общественное значение борьбы материализма с идеализмом и агностицизмом, с другой... книга эта „пошла в народ“, ...имеются м а с с ы читателей, которых сразу привлек на свою сторону Э. Геккель. Популярная книжечка сделалась орудием классовой борьбы» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 334).

Г. — один из наиболее прогрессивных буржуазных учёных конца 19 — начала 20 вв., представитель естественно-исторического материализма. Однако, именно как буржуазный учёный, Г. не мог быть до конца последовательным в своём материализме. В некоторых своих высказываниях он приближался к кантианству, например, говоря о непознаваемости субстанции. Сам Г. называл своё мировоззрение «монизмом», отрекался от названия «материалист», отстаивал союз науки с религией и даже выдумал свою религию — нечто вроде «религиозного атеизма», по определению В. И. Ленина. В целях борьбы с церковным мракобесием и пропаганды своего «монистического» мировоззрения Г. в 1906 основал «Союз монистов». В 1910 он публично заявил о своём отказе от официальной религии.

Громадную заслугу Геккеля В. И. Ленин видит в том, что он, «естествоиспытатель, безусловно выражающий самые прочные, хотя и неоформленные, мнения, настроения и тенденции подавляющего большинства естествоиспытателей конца XIX и начала XX века,

показал сразу, легко и просто, то, что пыталась скрыть от публики и от самой себя профессорская философия, именно, что есть устой, который становится все шире и крепче и о который разбиваются все усилия и потуги тысячи и одной школки философского идеализма, позитивизма, реализма, эмпириокритицизма и прочего конфузионизма. Этот устой — естественно-исторический материализм» (там же, стр. 335—336). Именно в связи с характеристикой мировоззрения Г. и борьбы его с философским идеализмом, В. И. Ленин разъясняет значение успехов естественно-историч. материализма для борьбы против всех и всяких «новейших» реакционных школ философского идеализма. Официальное буржуазное общество преследовало Г. за то, что он своей борьбой против философского идеализма и церковного мракобесия подрывал один из основных устоев этого общества. Однако это не мешало Г. в то же самое время высказывать и отстаивать реакционные взгляды, характеризующие его как врага демократии и социализма и как апологета буржуазного общественного строя.

Г. был одним из основоположников и идеологов реакционного буржуазного учения, ставшего известным под названием «социального дарвинизма». Неправомерно распространяя законы живой природы на явления общественной жизни, он объяснял, напр., разделение общества на классы действием естественного отбора, классовую борьбу — действием закона борьбы за существование и т. д. Выступая с защитой преподавания дарвинизма, Г. пытался «реабилитировать» его в глазах буржуазного государства, доказывая, что дарвинизм по существу является якобы антисоциалистическим учением. Общество Г. сравнивал с организмом и считал, что улучшение общественного строя возможно на основе расширения знаний в области биологии и антропологии. Одобряя с помощью расистских аргументов захватническую политику европейских колонизаторов, Г. говорил, будто т. н. дикари (австралийцы, ведды, акка и др.) в интеллектуальном отношении стоят ближе к обезьянам и другим высшим млекопитающим, чем к культурным европейцам. Этим взглядам Г. соответствовало и его положительное отношение к политике Бисмарка, а в конце жизни — шовинистические настроения во время первой мировой войны.

Соч. Г. в рус. пер.: Современные знания о филогенетическом развитии человека, СПБ, 1899; Красота форм в природе, СПБ, 1907; Бог в природе, СПБ, 1906; Борьба за идею развития, М., 1907; Чудеса жизни, 2 изд., СПБ, 1908; Мировоззрение Дарвина и Ламарка, СПБ, 1909; Борьба за эволюционную идею, СПБ, 1909; Естественная история миротворения, т. 1—2, СПБ, 1914; Происхождение человека, П., 1919; Монизм, Гомель, 1924; Натуралист под тропиками, 2 изд., М. — Л., 1925; Мировые загадки, М., 1937.

Лит.: Энгельс Ф., Анти-Дюринг, М., 1950; его же, Диалектика природы, М., 1950; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм», стр. 331); Дицген И., Философия социал-демократии, М., 1907; Мечников И. И., Страница воспоминаний. Сборник автобиографических статей, М., 1946; Reinke J., Haeckels Monismus und seine Freunde, Lpz., 1907; его же, Ein theoretischer Kulturkampf, «Neue Zeit», Stuttgart, 1909, Bd 27, № 20—21; Haeckel E., Die Entwicklungsgeschichte einer Jugend. Briefe an die Eltern, 1852—1856, Lpz., 1921; его же, Italienfahrt. Briefe an die Braut, 1859—1860, Lpz., 1921; Schmidt H., Ernst Haeckel. Leben und Werke, B., 1926; May W., Ernst Haeckel. Versuch einer Chronik seines Lebens und Wirkens, Lpz., 1909; Bölsche W., E. Haeckel, 2 Aufl., Lpz., 1900; Was wir Ernst Haeckel verdanken, Bd 1—2, Lpz., 1914 (имеется библиография); «Die Naturwissenschaften», B., 1919, № 50 (имеется библиография).

ГЕККЕР, Фридрих (1811—81) — немецкий буржуазный демократ, республиканец. Один из руководителей восстания в Бадене (весной 1848). После поражения революции 1848—49 в Германии эмигрировал в США. Участвовал в гражданской войне в США 1861—65 на стороне северян.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 6—7, М.—Л., 1930 (см. именной указатель).

ГЕ́ККЕРТ, Фриц (1884—1936) — видный деятель коммунистической партии Германии (КПГ) и международного рабочего движения.

После окончания школы Г. работал каменщиком. В 1902 вступил в с.-д. партию и профсоюз каменщиков. В 1903 Г. примкнул к левому крылу с.-д. партии. С 1908 по 1912, находясь в Швейцарии, работал на руководящих постах в с.-д. партии и профсоюзе строительных рабочих. В 1912 Г. вернулся в Германию. Неутомимо борясь против реформизма, Г. завоевал популярность среди саксонских рабочих и был избран председателем профсоюза рабочих строителей в Хемнице. Во время первой мировой войны Г. сыграл большую роль в создании союза «Спартак» (см. «*Спартака союз*»), совместно с Карлом *Либкнехтом* (см.) и Розой *Люксембург* (см.) вёл борьбу против империалистической войны и разоблачал социал-шовинизм оппортунистич. лидеров герм. социал-демократии. Г. неоднократно подвергался тюремному заключению. С начала ноябрьской буржуазной революции 1918 Г. возглавил Хемницкий совет рабочих и солдатских депутатов, а затем встал во главе Совета рабочих и солдатских депутатов всей Саксонии. На 1-м Всегерманском съезде советов рабочих и солдатских депутатов выступал от союза «Спартак». Г. принимал активное участие в борьбе за создание коммунистической партии Германии. В декабре 1918 Г. — участник I учредительного съезда коммунистической партии Германии.

II съезд КПГ (1919) избрал Г. в состав ЦК КПГ, членом к-рого он оставался до конца жизни. В 1920 Г. был избран в рейхстаг. Непоколебимая верность партии сделала Г. одним из ближайших соратников Э. *Тельмана* (см.) в деле большевизации КПГ. Г. активно боролся за создание единого рабочего фронта и единство профессионального движения.

На VI конгрессе Коминтерна (1928) Г. был избран в состав Исполкома Коминтерна (ИККИ). Принимал деятельное участие в работе Профинтерна, будучи членом его Исполнительного бюро с момента основания Интернационала профсоюзов в 1920. Г. до конца своих дней вёл непримиримую борьбу за мир, против фашизма и войны. Умер в Москве. Прах Г. покоится в Кремлёвской стене близ мавзолея В. И. Ленина.

ГЕККО́НЫ, цепкопалые (Gekkonidae), — семейство пресмыкающихся из отряда *ящериц* (см.). Происхождение Г. неясно в связи с чрезвычайной бедностью ископаемых остатков. Предполагают, что они обособились еще в юрском периоде. Древностью происхождения объясняют нек-рые примитивные черты их организации; к таковым относятся двояковогнутые позвонки с остатками хорды между ними. Вместе с тем в строении черепа много своеобразного: заглазничная чешуйчатая и скуловая кости отсутствуют и височные дуги не выражены; теменного отверстия нет; мелкие, однородные, цилиндрические зубы прикреплены к внутреннему краю челюстей. Глаза большие, как правило, с вертикальными щелевидными зрачками; у большинства подвижные веки отсутствуют. Лишь немногие Г. превышают в длину 30 *см*; нек-рые являются самыми мелкими пресмыкающимися. Голова угловатая, часто довольно массивная; туловище б. или м. приплюснутое; ноги всегда хорошо развиты. У большинства Г. пальцы расширены и покрыты снизу роговыми пластинками, фор-

ма, число и расположение к-рых служат характерным признаком для отдельных родов. Многочисленные микроскопические волоски, покрывающие пластинки и цепляющиеся за неровности субстрата, а также острые когти позволяют Г. не только удерживаться на вертикальных поверхностях, но даже бегать по ним. У нек-рых Г. имеются когти, к-рые могут втягиваться, у других когти отсутствуют. Хвост, за редким исключением, очень ломкий, но быстро восстанавливается. Окраска большинства Г. серых или коричневых тонов, но среди тропических древесных Г. встречаются и ярко окрашенные.



Гекконы: каспийский Г. (вверху) и сцинковый Г. (внизу).

Г. — сумеречные и ночные животные. Большинство держится на деревьях, скалах, обрывах и т. п. вертикальных поверхностях; Г., обитающие в пустынях, обычно роют норки, в к-рых скрываются на день. Питаются преимущественно мелкими беспозвоночными: насекомыми, паукообразными, многопожками и т. п. Многие Г., в отличие от других ящериц, преимущественно в брачный период издают негромкие звуки, производимые, повидимому, резким отдёргиванием широкого языка от нёба. Почти все Г. яйцекладущи; исключение составляют два новозеландских рода Naultinus и Hoplodactylus, представители к-рых яйцежинородящи. В отличие от яиц других ящериц, яйца Г. покрыты твёрдой известковой оболочкой. В кладке одно-два кругловатых яйца. В течение сезона яйца откладываются несколько раз. Семейство содержит около 80 родов (более чем 650 видов), распространённых в тропической, субтропической и, отчасти, умеренной зонах земного шара.

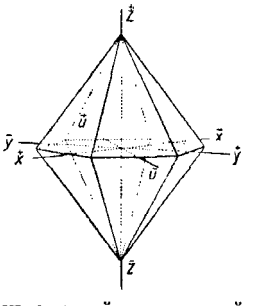
В СССР, преимущественно в Средней Азии и Казахстане, встречается восемь видов Г., относящихся к четырём родам: сцинковых Г. (Teratoscincus), гребнепалых Г. (Crossobamon), голопалых Г. (Gymnodactylus) и гекончиков (Alsophylax). Из первых двух родов в СССР встречается только по одному виду: сцинковый Г. (Teratoscincus scincus) и гребнепалый Г. (Crossobamon eversmanni) — характерные обитатели песчаных пустынь Средней Азии. У первого из них туловище покрыто крупной чешуёй, по форме напоминающей чешую костистых рыб, а две трети верхней поверхности хвоста — большими ногтевидными пластинками, трение к-рых друг о друга вызывает негромкий звук. Г. обоих видов проводят день в слое влажного песка. Четыре вида голопалых Г. и два вида гекончиков обитают в зарослях саксаула и других пустынных растений, часто встречаясь на лёссовых обрывах, в норах млекопитающих, на заборах, стенах построек и т. п. Один из видов голопалых Г. встречается также в Крыму и Закавказье.

Лит.: Терентьев П. В. и Чернов С. А., Определитель пресмыкающихся и земноводных, 3 изд., М., 1949.

ГЕ́КЛА — действующий вулкан в Исландии. Расположен в южной части острова, в 32 *км* от берега, над вулканической трещиной, периодически извергавшей лаву через несколько каналов. В результате этих извержений возник гребень из базальта, шлака и пепла с рядом кратеров, вытянутых в линию на его вершине. Конусы трёх наибольших кратеров поднимаются над общим массивом, достигая высоты 1447 *м*, и покрыты вечными снегами. Склоны Г. изрезаны глубокими расщелинами и лишены растительности. Г. — один из интенсивно действующих вулканов на побережье Атлантического океана. Наиболее сильные извержения происходили в 1157, 1300, 1510, 1597, 1693, 1766, 1783 и 1845. Извержение 1845 продолжалось с небольшими перерывами 15 месяцев, причём пепел долетал до берегов Великобритании.

ГЕКСАГИДРОБЕНЗО́Л, C_6H_{12}, — углеводород, продукт исчерпывающей гидрогенизации бензола. См. *Циклогексан.*

ГЕКСАГОНА́ЛЬНАЯ СИСТЕ́МА (в кристаллографии) — совокупность видов симметрии, характеризующихся присутствием 1 оси симметрии (обыкновенной или зеркально-поворотной) шестого или третьего порядка. Гексагональные кристаллы имеют следующие константы: $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = 90°$; $\gamma = 120°$. Установка делается на 4 кристаллографические оси X, Y, U и Z, причём Z располагается вертикально, а остальные 3 оси перпендикулярно к ней под углом в 120° одна к другой (см. рис.). В четырёхчленных символах первые 3 индекса относятся к горизонтальным осям, четвёртый — к вертикальной; в общем виде их обозначают (*hkil*). Многие авторы делят Г. с. на 2 подсистемы: собственно гексагональную и тригональную.

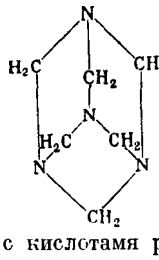


В Г. с. входят следующие 12 видов симметрии, или классов *кристаллов* (см.): 1) Дигексагонально-дипирамидальный, имеющий следующие элементы симметрии: 1 ось шестого порядка, 6 перпендикулярных к ней осей второго порядка, 7 плоскостей симметрии, из к-рых одна перпендикулярна к главной оси, а остальные 6 пересекаются по этой оси. Кроме того, присутствует центр симметрии. Формула симметрии $L^6 6L^2 7PC$. 2) Гексагонально-трапецоэдрический — 1 ось шестого порядка и 6 перпендикулярных к ней осей второго порядка; формула $L^6 6L^2$. Вследствие отсутствия в этом виде плоскостей и центра симметрии нек-рые его простые формы могут быть энантиоморфными, т. е. правыми и левыми; они зеркально равны, но несовместимы. 3) Гексагонально-дипирамидальный — 1 ось шестого порядка, перпендикулярно к ней 1 плоскость симметрии, в точке пересечения — центр; формула $L^6 PC$. 4) Дигексагонально-пирамидальный — 1 ось шестого порядка и 6 пересекающихся по ней плоскостей симметрии; формула $L^6 6P$. Поскольку концы оси не совмещаются друг с другом ни одним из присутствующих элементов симметрии, эта ось будет полярной. 5) Гексагонально-пирамидальный — присутствует всего 1 ось шестого порядка; формула L^6. 6) Дитригонально-дипи-

рамидальный — 1 ось третьего порядка, 3 перпендикулярные к ней оси *второго порядка* и 4 *плоскости* симметрии, из к-рых 3 пересекаются по главной оси, а четвёртая ей перпендикулярна; формула L^33L^24P. 7) Тригонально-дипирамидальный — ось третьего порядка и перпендикулярная к ней плоскость симметрии; формула L^3P. Перечисленные 7 классов составляют по Е. С. Фёдорову собственно Г. с. 8) Дитригонально-скаленоэдрический — 1 зеркально-поворотная ось шестого порядка, 3 перпендикулярные к ней оси второго порядка, 3 плоскости симметрии, пересекающиеся по главной оси, и центр симметрии. Оси второго порядка не лежат в вертикальных плоскостях симметрии, а делят угол между ними пополам. Формула $L_6^33L^23PC$. 9) Тригонально-трапецоэдрический — 1 ось третьего порядка и 3 нормальные к ней оси второго порядка; формула L^33L^2. Здесь так же, как и в гексагонально-трапецоэдрическом виде, возможны энантиоморфные простые формы (правые и левые). 10) Дитригонально-пирамидальный — 1 ось третьего порядка и 3 пересекающиеся по ней плоскости симметрии; формула L^33P. 11) Тригонально-пирамидальный — всего 1 ось третьего порядка; формула L^3. Здесь, как и в предыдущем виде, главная ось является полярной. 12) Ромбоэдрический — зеркально-поворотная ось шестого порядка и центр симметрии; формула L_6^3C. Последние 5 видов симметрии составляют по делению Е. С. Фёдорова тригональную подсистему. Все кристаллы Г. с. оптически одноосны. Г. с. не очень богата представителями, но к ней относятся нек-рые вещества, весьма распространённые в природе или имеющие большое практическое значение (например лёд, кварц, корунд, киноварь, кальцит, натриевая селитра, нефелин, турмалин, гидрохинон, тимол, апатит, берилл, иодоформ и др.).

Лит.: Шубников А. В. [и др.], Основы кристаллографии, М. — Л., 1940; Флинт Е. Е., Практическое руководство по геометрической кристаллографии, 2 изд., М. — Л., 1948; Федоров Е. С., Кристаллография, 4 изд., СПБ, 1910.

ГЕКСАМЕТИЛЕ́НТЕТРАМИ́Н (уротропин), $(CH_2)_6N_4$, — органическое соединение. Впервые синтезирован А. М. Бутлеровым в 1860 действием аммиака на триоксиметилен (полимер *муравьиного альдегида*, см.).



Г. — бесцветные кристаллы, возгоняющиеся при нагревании, хорошо растворимые в воде, хлороформе, сероуглероде, трудно — в спирте и не растворимые в эфире. Г. устойчив при нагревании с водными щелочами, но при нагревании с кислотами распадается на муравьиный альдегид, метиламин и аммиак. В технике получается насыщением формалина аммиаком и упариванием раствора в вакууме. Г. применяется в производстве фенолоальдегидных смол и пластмасс для приготовления чрезвычайно мощного взрывчатого вещества *гексогена* (см.) *и в медицине. Во время первой* мировой войны 1914—18 служил одним из средств химической защиты (от фосгена).

Лит.: Бутлеров А. М., О новом производном метилена, в его кн.: Избранные работы по органической химии, [М.], 1951 (стр. 55—59).

ГЕКСА́Н, C_6H_{14}, — насыщенный углеводород жирного ряда, входит в состав нефтей. Встречается в пяти изомерных формах. Нормальный гексан: $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$; $t^\circ_{пл.}$ —94,0°, $t^\circ_{кип.}$ 68,7°, октановое число 26. Остальные четыре изомера имеют разветвлённые цепи и в зависимости от этого различные температуры плавления и кипения, а также октановые числа. Все изомеры Г. содержатся в бензиновой фракции нефти.

ГЕКСАНАФТЕ́Н, C_6H_{12}, — циклический углеводород. См. *Циклогексан.*

ГЕКСА́НХ — рыба семейства *гребнезубых акул* (см.).

ГЕКСАТИО́НОВАЯ КИСЛОТА́, $H_2S_6O_6$, — очень непрочная кислота, неизвестная в свободном состоянии; принадлежит к числу *политионовых кислот* (см.).

ГЕКСАХЛОРА́Н (гексахлорциклогексан), $C_6H_6Cl_6$, — органическое вещество, один из наиболее эффективных современных *инсектицидов* (см.), т. е. ядов для истребления насекомых-вредителей. Технический Г. — бесцветные или светло-желтоватые кристаллы, содержащие примесь 5—6% гепта- и октахлорциклогексанов ($C_6H_5Cl_7$ и $C_6H_4Cl_8$) и др. Впервые гексахлорциклогексан получен в 1825 английским учёным М. Фарадеем. Известно шесть изомеров гексахлорциклогексана. Все они входят в состав Г. Наиболее ядовит для насекомых γ-изомер, содержание к-рого в технич. продукте составляет 10—13% (получают также Г., обогащённый γ-изомером до 23% и более). Изомеры гексахлорциклогексана — кристаллические вещества, не растворимые в воде, но растворимые в органич. растворителях, обладающие различными физическими свойствами и близкие по химическим свойствам, устойчивые по отношению к минеральным кислотам и окислителям. Все изомеры гексахлорциклогексана при действии щелочей разлагаются с образованием трихлорбензола:

$$C_6H_6Cl_6 + 3NaOH = C_6H_3Cl_3 + 3NaCl + 3H_2O.$$

При t° 300—500° гексахлорциклогексан распадается по уравнению:

$$C_6H_6Cl_6 = C_6H_3Cl_3 + 3HCl.$$

В СССР Г. получают фотохимическим хлорированием бензола. Благодаря высокой токсичности для многих вредителей растений (саранча, проволочный червь и мн. др.) и относительной безвредности для человека и животных, Г. приобрёл большое значение в сельском хозяйстве. Применяется в виде 7—14%-ных пылевидных препаратов (дустов) на тальке, каолине и др., 5—15%-ных смесей с удобрениями против почвенных насекомых. Приготовляются также растворы Г. в органич. растворителях, употребляемые в виде водных эмульсий, суспензий или аэрозолей. Расход обычно от 0,5 до 2 *кг/га* технического Г.; при сплошном внесении в почву — 10—30 *кг/га*, при опудривании высеваемых семяя — 1,5—3 *кг/га*. Проникая в ткани и соки растений, Г. делает их инсектицидными. Г. для теплокровных животных и людей менее ядовит, чем *ДДТ* (см.), однако при употреблении необходимо соблюдать осторожность.

Лит.: Безобразов Ю. Н. и Молчанов А. В., Гексахлоран, М.—Л., 1949; Безобразов Ю. Н. [и др.], Гексахлоран и его применение для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, М., 1948.

ГЕКСАХЛОРЭ́ТАН, C_2Cl_6, — соединение углерода с хлором. Получен англ. учёным М. Фарадеем в 1821. Бесцветные кристаллы с запахом камфоры. При 185° Г. возгоняется. Его можно синтезировать действием амальгамы алюминия на четырёххлористый углерод. В промышленности Г. получают как побочный продукт при хлорировании ацетилена C_2H_2 или симметричного тетрахлорэтана $Cl_2HC—CHCl_2$ в присутствии хлористого алюминия. Г. применяется в смесях для дымовых завес.

ГЕКСАХО́РД (от греч. ἕξ — шесть и χορδή — струна) — шестиступенный звукоряд. Г. с соотно-

шением интервалов тон — тон — полутон — тон — тон был введён в 11 в. *Гвидо д'Ареццо* (см.) и применялся до 18 века при обучении певцов как основа так называемой сольмизационной системы (см. *Сольмизация*).

ГЕКСА́ЭДР (от греч. ἕξ — шесть и ἕδρα — основание, грань) — шестигранник; обычно под Г. понимается правильный шестигранник, или *куб* (см.). В кристаллографии Г. — простая форма *кубической системы* (см.).

ГЕКСАЭДРИ́ТЫ — железные метеориты с низким содержанием никеля (не более 6%). Состоят из сплава железа, бедного никелем (камасита), и имеют наиболее простую структуру. Г. подразделяются на нормальные и зернистые. См. *Метеориты*.

ГЕКСЕНА́Л (эвипан-натрий) — натриевая соль метилциклогексенил-метилбарбитуровой кислоты. Белый или слегка желтоватый кристаллич. расплывающийся на воздухе порошок слабо горького вкуса. Г. — наркотич. средство, угнетающее центральную нервную систему; применяется для наркоза в виде 10%-ного водного раствора внутривенно, внутримышечно, подкожно или в клизмах (для обезболивания родов); иногда — в комбинации с незначительным количеством другого наркотического вещества, так как действие Г. непродолжительно (20—40 минут). Раствор Г. очень нестоек и поэтому приготовляется перед самым употреблением. При заболевании печени, сердца и почек применение Г. противопоказано.

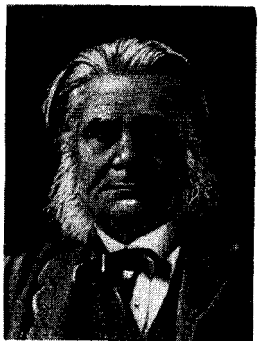
Лит.: Скворцов В. И., Курс фармакологии, М., 1948; Черкес А. И., Справочник по фармакотерапии, 3 изд., М., 1949; Сыроватко Ф. А., Влияние гексенала на потенциалы коры головного мозга, «Труды Института акушерства и гинекологии», 1948, т. 1, стр. 76—83; Жоров И. С., Гексеналовый (эвипан-натриевый) наркоз, в его кн.: Неингаляционный наркоз в хирургии, 2 изд., М.—Л., 1940.

ГЕКСИЛРЕЗОРЦИ́Н — производное *резорцина* (см.), кристаллический белый или слегка желтоватый порошок, розовеющий на воздухе, легко растворим в спирте и эфире, плохо — в воде. Противоглистное средство против круглых глистов — аскарид и анкилостом. Сильно раздражает слизистые оболочки желудка, поэтому назначается в таблетках или пилюлях, покрытых защитной оболочкой, растворяющейся только в кишечнике. Применение Г. противопоказано при язвенных поражениях желудочно-кишечного канала и при общем истощении.

ГЕКСИ́ТЫ — шестиатомные спирты нормального строения, у к-рых число гидроксильных групп и число углеродных атомов одинаково и равно шести. Г. являются стереоизомерами (см. *Стереохимия*), они отвечают общей формуле: $CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$. Г. — бесцветные кристаллич. вещества, сладкого вкуса, хорошо растворимые в воде и спирте, нерастворимые в эфире. Известны следующие Г.: дульцит — $t^\circ_{пл.}$ 188°, маннит — $t^\circ_{пл.}$ 166° и сорбит — $t^\circ_{пл.}$ (безводного) 110°. Гекситы могут получаться восстановлением *гексоз* (см.): дульцит — восстановлением *галактозы* (см.), сорбит — *глюкозы* (см.), маннит — *маннозы* (см.). Эти же гексозы образуются при окислении соответствующих гекситов. При восстановлении фруктозы образуется смесь маннита и сорбита. Г. являются питательными веществами и встречаются в природе в растительных соках. Маннит содержится в соках закавказского ясеня (Fraxinus ornus). Высохший сок этого дерева известен под названием «манны», из него можно выделить маннит.

ГЕ́КСЛИ, Олдос — английский писатель 20 в., см. *Хаксли*.

ГЕ́КСЛИ (правильнее Хаксли), Томас Генри (1825—95) — английский естествоиспытатель, ближайший соратник Ч. Дарвина и популяризатор его учения. По образованию — врач. В 1846—50 участвовал в экспедиции к вост. берегам Австралии и Новой Гвинеи. С 1854 по 1895 Г. был профессором Королевской горной школы. С 1873 — секретарь, а с 1883 — президент Лондонского королевского общества.



Исследования Г. относятся к области зоологии, сравнительной анатомии, палеонтологии, антропологии и эволюционной теории. Он разрабатывал также вопросы геологии. Г. неутомимый борец за дарвинизм. В работе «О строении и родстве семейства медуз» (1849) Г. доказал родственную связь между медузами и полипами. Эта работа, а также ряд других исследований Г. в области сравнительной анатомии и истории развития беспозвоночных дали возможность уточнить систематику этих животных.

Г. развил и обосновал положение о единстве строения черепа позвоночных животных. Он доказал, что у низших позвоночных череп не имел членистого (сегментарного) строения; подобное строение череп приобрёл только у высших позвоночных. Тем самым была опровергнута выдвинутая И. *Гёте* и Л. *Оке́ном* (см.) и считавшаяся общепринятой «позвоночная» гипотеза происхождения и строения черепа, согласно к-рой череп представляет собой ряд видоизменённых и слившихся между собой позвонков. На основании сравнительно-анатомического изучения строения таза и конечностей рептилий и птиц Г. установил общность происхождения этих двух классов животных и доказал, что птицы произошли от пресмыкающихся. В работах по геологии Г. подверг критике старое представление о геологич. одновременности земной коры и выдвинул идею гомотаксиса, т. е. одинакового порядка отложений. Выводы Г., отвергавшего объективное значение геологич. периодизации, означали отказ от изучения истории органич. мира. На эту слабую сторону учения Г. указывал Ч. Дарвин в письме от 10 мая 1862. Выступая против ненаучной идеи, согласно к-рой эволюцией управляет некий таинственный закон прогресса, Г. одновременно выдвигал неверное представление об отсутствии прогресса в большинстве групп органич. мира. Он утверждал, что на протяжении доступного для исследований геологич. времени в подавляющем большинстве групп животных и растений заметного повышения организации не произошло. Важное значение имели исследования Г. по вопросу о происхождении человека. После появления в свет книги Дарвина «Происхождение видов» (24 ноября 1859) Г. стал настойчиво и убедительно доказывать животное происхождение человека. В результате изучения и сопоставления огромного количества сравнительно-анатомических данных о строении тела человека и обезьян Г. пришёл к выводу, что анатомические различия, отделяющие человека от высших обезьян — гориллы и шимпанзе, гораздо меньше тех различий, к-рые отделяют гориллу от низших обезьян. На этом основании он считал, что нет никаких причин сомневаться в том, что человек произошел путём постепенного изменения человекообразной обезьяны или

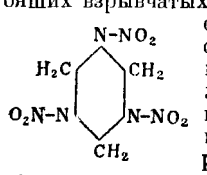
от разветвления одного первоначального предка, общего для него и обезьян. До 1859 Г. не был эволюционистом. Он разделял взгляды Линнея и Кювье, согласно которым биологические виды произошли путём творческих актов. Убеждённым сторонником теории эволюции живой природы Г. стал только после работы Дарвина. С этих пор он горячо отстаивал дарвинизм от нападок со стороны всякого рода реакционеров и мракобесов и стремился сделать научные знания достоянием самых широких слоёв населения (с большим успехом выступал с публичными лекциями перед широкими аудиториями).

Научные исследования Г. в области биологии характеризуют его как стихийного материалиста и атеиста, признающего объективное существование мира, закономерность явлений природы и т. д. Однако Г. сам не только не называл себя материалистом, но горячо отвергал это название. «Философия Гексли,— пишет В. И. Ленин, — точно так же есть смесь юмизма и берклеанства, как и философия Маха. Но у Гексли берклеанские выпады — случайность, а агностицизм его есть фиговый листок материализма» (Соч., 4 изд., т. 14, стр. 195). Скрывая свой материализм, выставляя напоказ свой агностицизм [термин *агностицизм* (см.) впервые был введён им самим], Г. тем самым отдавал дань английской «респектабельвости», предрассудкам, закреплённым классовыми интересами буржуазии. За агностицизмом Г. скрывался в сущности материализм; Г. был «„стыдливым материалистом“», «...недостаточно определенным и решительным материалистом» (Ленин В. И., там же, стр. 195 и 80).

Соч. Г. в рус. пер.: О положении человека в ряду органических существ, СПБ, 1864; Основы физиологии, М., 1899 (совм. с И. Розенгалем); О причинах явлений в органическом мире, 2 изд., М.—Л., 1927; Рак. Введение в изучение зоологии, М., 1900; Практические занятия по зоологии и ботанике, М., 1902 (совм. с Г. Мартином).

Лит.: Маркс К., [Письмо] Ф. Энгельсу 9 июня 1866 г., в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 23, М.—Л., 1930 (стр. 356); его же, [Письмо] Ф. Энгельсу 12 декабря 1866 г., там же (стр. 387); Энгельс Ф., Диалектика природы, М., 1950 (стр. 39); его же, Развитие социализма от утопии к науке. Введение к английскому изданию, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Избранные произведения в 2 томах, т. 2, М., 1949; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм», стр. 23—24, 194—95), т. 21 («Карл Маркс», стр. 36); Из переписки Дарвина, в кн.: Дарвин Ч., Иллюстрированное собрание сочинений, т. 8, М., 1909 (приложение); Давиташвили Л. Ш., История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней, М.—Л., 1948; его же, В. О. Ковалевский и Т. Гексли как естествоиспытатели-эволюционисты, «Труды института истории естествознания», 1949, т. 3.

ГЕКСОГЕ́Н (циклотриметилентринитротриамин) — одно из сильнейших дробящих взрывчатых веществ. Г. открыт в 90-х гг. 19 в.; способ его получения впервые описан немецким химиком Г. Геннингом в 1898. Г. — белый кристаллич. порошок, в отличие от большинства нитросоединений неядовит, не растворим в воде, плохо растворяется в спирте, бензоле, хорошо — в ацетоне и азотной кислоте, разлагается серной кислотой. Плотность кристаллического Г. 1,82, $t°_{пл.}$ 203,5° (с разложением). Скорость детонации (при плотности 1,70) 8370 *м*/сек.; теплота взрыва 1400 *ккал/кг*. Г. чувствителен к удару и трению, весьма стоек при хранении. Получается действием азотной кислоты на *гексаметилентетрамин* (см.). В последнее время предложен способ производства Г. путём конденсации формальдегида с нитратом аммония. Благодаря высокой чувствительности к механич. воздействиям Г. применяется в чистом виде только для снаряжения капсюлей-детонаторов, тонирующего шнура и других средств взрывания, а также мелкокалиберных снарядов. Г. в смеси с парафином или нитросоединениями (напр. тринитротолуолом) менее чувствителен и применяется в артиллерийских снарядах и других боеприпасах.



Лит.: Горст А. Г., Химия и технология нитросоединений, М., 1940; его же, Пороха и взрывчатые вещества, М., 1949.

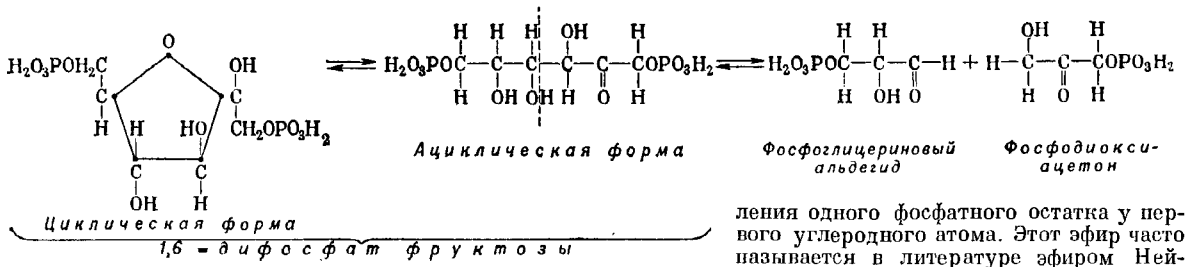
ГЕКСО́Д — электронная лампа, имеющая шесть электродов: катод, анод и четыре сетки. Наличие двух управляющих сеток позволяет применять Г.: а) для получения выходного напряжения, пропорционального одновременно двум входным напряжениям (см. *Смесительная лампа*); б) для одновременного получения и смешения колебаний и генерирования вспомогательной частоты (см. *Преобразование частоты*); в) для получения коэфициента усиления, меняющегося в зависимости от амплитуды входного напряжения. В радиоприёмниках Г. в основном применяется в качестве смесительной лампы. Чаще Г. входит в состав комбинированных ламп — *триодгексод* (см.).

ГЕКСОЗАМИ́НЫ — азотсодержащие углеводы, то же, что *аминосахара* (см.).

ГЕКСОЗА́НЫ — группа полисахаридов, построенных из остатков *гексоз* (см.), с общей формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$. В 20—30-х гг. 20 в., когда познания о высокомолекулярных полисахаридах были недостаточными, к Г. относили 2 совершенно разные группы веществ: 1) Продукты расщепления крахмала при нек-рой его обработке (напр. нагревании с глицерином); Г. считались ангидридами сахаров с небольшим молекулярным весом; предполагалось, что подобные соединения при полимеризации образуют вещества типа *декстринов* (см.) и даже крахмала; эти представления теперь отвергнуты, т. к. установлено, что вещества, выделенные при упомянутой обработке крахмала, представляют собой сложные смеси высокомолекулярных продуктов термич. разложения крахмала. 2) Природные полисахариды, построенные из гексоз, с большим молекулярным весом, отличные от крахмала и клетчатки; вместе с пентозанами (т. е. полисахаридами, построенными из *пентоз*, см.) их относят в группу *гемицеллюлоз* (см.) — веществ, по ряду свойств промежуточных между крахмалом и клетчаткой. В настоящее время пользуются термином «Г.» лишь для обозначения второй группы соединений. К Г. относят, напр., лихенин (лишайниковый крахмал), молекулы к-рого построены из остатков глюкозы, маннаны (напр., из каменного ореха), структурным элементом которых являются остатки маннозы, галактаны, построенные из галактозы, и др. По мере выяснения строения этих Г. оказывается всё меньше оснований для объединения их в одну группу и противопоставления крахмалу и целлюлозе.

ГЕКСОЗОДИФОСФА́Т (гексозодифосфорная кислота), $C_6H_{10}O_4(PO_4H_2)_2$, — сложный эфир, образованный *гексозой* (см.) и двумя остатками фосфорной кислоты. Обычно Г. называют эфир, в к-ром в качестве гексозы содержится фруктоза, т. е. под термином «Г.» подразумевают фруктозодифосфат, или фруктозодифосфорную кислоту. Это вещество является одним из важнейших промежуточных продуктов углеводного обмена [*брожения* и *гликолиза* (см.)] и встречается как в растительных, так и в животных организмах. Образование Г. при брожении было впервые отмечено русским учёным

Л. А. Ивановым (1905—06); в зарубежной литературе Г. часто неправильно называют эфиром Гардена и Юнга. Позднее Г. был обнаружен в мышцах. При биологич. превращениях углеводов Г. образуется из 6-фруктозомонофосфата при действии на него *аденозинтрифосфорной кислоты* (см.), к-рая отдаёт ему один остаток фосфорной кислоты.



Химическое строение Г. было выяснено работами А. Н. Лебедева, А. Гардена и У. Юнга, О. Мейергофа и др. Г. оказался 1,6-дифосфатом фруктозы. Как показал Б. Н. Степаненко, остатки фосфорной кислоты способствуют дециклизации молекулы сахаров; благодаря наличию двух остатков фосфорной кислоты в молекуле Г. в растворе этого соединения содержится большое количество ациклической формы, что объясняет с химической точки зрения важную роль Г. в углеводном обмене: ациклическая («активная») форма сахара легко расщепляется на 2 молекулы с 3 атомами углерода. При брожении и гликолизе такое расщепление происходит под влиянием фермента альдолазы, в результате чего образуются фосфоглицериновый альдегид и фосфодиоксиацетон. Эта реакция обратима.

Для препаративного получения Г. обычно пользуются сбраживанием тростникового сахара в присутствии толуола, к-рый отравляет некоторые ферментативные системы, катализирующие дальнейшие превращенин Г., что приводит к его накоплению.

Г. в виде кислоты хорошо растворим в воде. Обладает слабой оптич. активностью (удельное вращение +3,4°). При кислотном гидролизе остаток фосфорной кислоты у 1-го атома углерода отщепляется гораздо быстрее, чем у 6-го. Г. обладает восстанавливающими свойствами. Известны соли Г.: аморфные — бариевая, кальциевая, магниевая, серебряная, свинцовая — и кристаллическая — стрихниновая соль. В 1949 Б. Н. Степаненко описал получение препарата хорошо растворимой натриевой соли Г.

Лит.: Фердман Д. Л., Обмен фосфорных соединений, М.—Л., 1940; Белицер В. А., Химические превращения в мышце, М.—Л., 1940; Степаненко Б. Н., Активные формы простых сахаров и их отношение к обмену углеводов, М.—Л., 1945.

ГЕКСОЗОМОНОФОСФА́Т (гексозомонофосфорная кислота), $C_6H_{11}O_5(PO_4H_2)$, — сложный эфир, образованный гексозой и остатком фосфорной кислоты. При биологических превращениях углеводов (*гликолизе* и *брожении*, см.) было выделено несколько важных промежуточных соединений, отличающихся как гексозой, так и положением остатков фосфорной кислоты у различных атомов углерода в молекуле гексозы. Г. в течение ряда лет называли смесь 2 эфиров: 6-глюкозомонофосфата (87%) и фруктозомонофосфата (13%). Эта смесь была выделена среди продуктов брожения (1914) и по фамилии автора называлась эфиром Робисона. В дальнейшем этим термином стали называть преобладающую составную часть смеси, т. е. 6-глюкозомонофосфат. Подобную смесь 6-глюкозомонофосфата с 6-фруктозомонофосфатом позднее (1927) выделили также из мышц (эфир Эмбдена). Чистый 6-глюкозомонофосфат в виде свободной кислоты имеет удельное вращение +25, +28,5°. Чистый 6-фруктозомонофосфат был получен при осторожном кислотном гидролизе *гексозодифосфата* (см.) путём отщепления одного фосфатного остатка у первого углеродного атома. Этот эфир часто называется в литературе эфиром Нейберга. 6-фруктозомонофосфат в виде кислоты имеет удельное вращение +1,4, +2,5°; хорошо растворимая в воде его бариевая соль обладает удельным вращением +0,8°.

1-фруктозомонофосфат (эфир Танко и Робисона) был получен из гексозодифосфата при действии фермента фосфатазы; в виде свободной кислоты имеет удельное вращение — 64,2°, его хорошо растворимая в воде бариевая соль — 39°.

1-глюкозомонофосфат был открыт в 1936 (эфир Кори); этот эфир отличается от остальных отсутствием восстанавливающей способности. Свободная кислота имеет удельное вращение +120°, калиевая соль +79°.

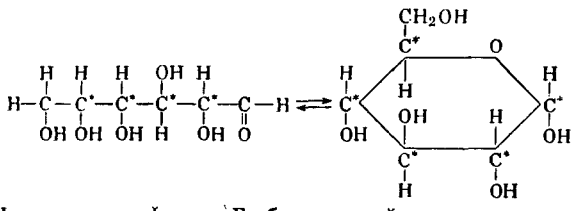
Взаимоотношения различных Г. при биологических превращениях углеводов таковы: из полисахаридов (гликогена и крахмала) под влиянием фермента фосфорилазы образуется 1-глюкозомонофосфат. Под влиянием фермента фосфоглюкомутазы остаток фосфорной кислоты перемещается от первого к шестому атому углерода, т. е. образуется 6-глюкозомонофосфат. Последний под влиянием фермента фосфогексоизомеразы превращается в 6-фруктозомонофосфат. При действии *аденозинтрифосфорной кислоты* (см.) 6-фруктозомонофосфат присоединяет ещё один остаток фосфорной кислоты и превращается в 1,6-гексозодифосфат:

гликоген ⇄ 1-глюкозомонофосфат ⇄ 6-глюкозомонофосфат ⇄ 6-фруктозомонофосфат ⇄ 1,6-фруктозодифосфат.

В этом ряду превращений, начиная с 6-глюкозомонофосфата, каждое вещество содержится в водном растворе в виде циклической и ациклической («активной») форм (см. *Гексозы*), причём, как показал Б. Н. Степаненко (1945), с каждым превращением содержание ациклической формы увеличивается. Таким образом, молекула сахара постепенно подготавливается к расщеплению на 2 трёхуглеродные молекулы.

ГЕКСО́ЗЫ — группа простых сахаров, или *моносахаридов* (см.), содержащих в молекуле шесть атомов углерода. Общая формула Г. $C_6H_{12}O_6$. Из шести атомов кислорода в молекуле Г. один содержится в составе альдегидной или кетонной группы, а остальные пять — в составе спиртовых гидроксилов. В зависимости от наличия в молекуле Г. альдегидной или кетонной группы различают альдогексозы и кетогексозы. Каждая группа имеет ряд представителей, отличающихся друг от друга пространственным расположением атомных групп. Таковыми являются, напр., глюкоза, галактоза, маннноза (альдогексозы) и фруктоза, сорбоза (кетогексозы). Каждый представитель Г. в вод-

ных растворах находится в виде нескольких таутомерных форм. Наибольшее значение из этих форм имеют ациклическая, или открытая, форма со свободной альдегидной или кетонной группой (альили кетоформа) и циклические формы, например:



Циклические формы Г. более устойчивы и количественно преобладают в растворах, тогда как аль(кето-) формы обладают большей химич. активностью («активные» формы), но содержатся в малых количествах (иногда составляя десятые доли процента).

Все Г. хорошо растворимы в воде, плохо в спирте и совсем не растворимы в эфире; способны кристаллизоваться, но часто, особенно при наличии загрязнений, образуют трудно кристаллизующиеся сиропы. На вкус Г. сладки. Все они, имея несколько асимметрич. атомов углерода (в приведённой формуле отмечены звёздочками), обладают оптич. активностью, нек-рые из них вращают плоскость поляризации света вправо, другие — влево, что даёт возможность их распознавать и количественно определять.

Благодаря наличию альдегидной или кетонной группы Г. дают соответствующие реакции на названные группы.

Г. обладают сильными восстанавливающими свойствами (напр., они восстанавливают аммиачную окись серебра в серебро), что также даёт возможность открывать их и количественно определять. В связи с наличием гидроксильных групп Г. образуют соединения типа простых и сложных эфиров. При нагревании с минеральными кислотами Г. дают левулиновую кислоту: $CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$, что отличает их от других групп моносахаридов, напр. *пентоз* (см.). Кетогексозы можно отличить от альдогексоз по реакции Селиванова, заключающейся в быстром образовании красного окрашивания и осадка при нагревании с соляной кислотой и резорцином. Под влиянием микроорганизмов многие природные Г. подвергаются *брожению* (см.), причём в зависимости от вида микроорганизмов и условий брожения из них получают винный спирт и другие продукты.

Г. содержатся в тканях животных и растительных организмов как в свободном виде (напр. глюкоза и фруктоза), так и входя в состав сложных сахаров — полисахаридов (как, напр., крахмал, гликоген, клетчатка) и т. н. глюкозидов.

Значение Г. определяется их огромной биологической ролью в животных и растительных организмах (см. *Глюкоза*, *Фруктоза*). При окислении в биологических условиях 1 *г* Г. выделяет 4,1 *ккал*. Полисахариды, состоящие из Г., играют важную роль как резервные углеводы организма (крахмал, гликоген) и как опорные ткани (клетчатка). В промышленности Г. получают гл. обр. путём гидролиза полисахаридов. Г. служат сырьём для многих видов промышленности, использующей процессы брожения (производство молочной кислоты, ацетона, глицерина и пр.).

Лит.: Шорыгин П. П., Химия углеводов, 3 изд., М., 1938; Степаненко Б. Н., Активные формы простых сахаров и их отношение к обмену углеводов, М.—Л., 1945; Толленс Б. и Эльснер К., Краткий справочник по химии углеводов, пер. с нем., Л.—М., 1938.

ГЕКТА́Р — единица измерения площадей в *метрической системе мер* (см.); применяется для измерения земельных, а в отдельных случаях и водных площадей. Обозначение — *га* или ha. Наименование Г. образовано от единицы *ар* (см.) добавлением приставки *гекто* (см.). 1 *га* = 100 арам = 10000 $м^2$; 1 *га* = 0,915299 десятины; 1 дес. = 1,09254 *га*; 1 *га* = = 2,47105 акрам; 1 акр = 0,404686 *га*.

ГЕКТО (от греч. ἑκατόν — сто) — приставка, служащая для образования наименований производных единиц измерения, превосходящих основную в 100 раз; наиболее употребительными являются «гектоватт», «гектопьеза», «гектар» и др.

ГЕКТОВА́ТТ — единица измерения мощности, равная 100 *ваттам* (см.). Обозначается *гвт*. Применяется гл. обр. при измерении мощности электрического тока, а также для характеристики электрических машин и устройств небольшой мощности.

ГЕКТОВА́ТТ-ЧАС — единица измерения электрической работы или энергии, равная 100 *ватт-часам* (см.) или 0,1 киловатт-часа.

ГЕКТО́ГРАФ — упрощённый печатный прибор для размножения текста и иллюстраций. Г. состоит из плоского ящика, заполненного ровным слоем студнеобразной массы (смесь желатины, глицерина и воды). Текст и иллюстрации, подлежащие размножению, наносят пером или на пишущей машинке на бумагу специальными гектографическими чернилами, в состав к-рых входят анилиновый краситель, глицерин и спирт. Изготовленный таким образом оригинал прижимают к поверхности массы в Г., в результате чего изображение с бумаги передаётся на желатиновый слой. При последующем прижимании чистой бумаги к поверхности массы на ней получаются отпечатки текста и иллюстраций. Общее количество оттисков, к-рое может быть получено на Г., не превышает 100, после чего изображение на желатиновом слое должно быть возобновлено. Г. изобретён в России М. И. *Алисовым* (см.) в 1869.

ГЕКТОКО́ТИЛЬ (гектокотилизированное щупальце) — одно или два своеобразно изменённых щупальца самцов головоногих моллюсков, выполняющих роль совокупительного органа. При помощи Г. самец переносит содержащие сперму сперматофоры из своей мантийной полости в мантийную полость самки. У кораблика (Argonauta) и у представителей близких к нему родов длинный Г. отрывается от тела самца и самостоятельно плавает в воде, проникая затем в мантийную полость самки. Первые исследователи, находившие в самке кораблика Г., ошибочно принимали его за паразита, к-рому дали даже родовое название Hectocotylus.

ГЕКТОПЬЕ́ЗА (или б а р) — единица измерения механического напряжения и давления в системе единиц метр-тонна-секунда. Обозначение: *гпз* или *hpz*, а для бара — *Б* или *B*. Г. равняется 100 пьезам. Одна Г. выражает напряжение или давление, равномерно распределённое по плоскости поверхности в 1 $м^3$ при действии силы в 100 стенов, где стен — сила, сообщающая массе в 1 *т* ускорение в 1 *м*/сек.^{2}, т. о. 1 $гпз = 100 \frac{\text{стенов}}{м^2} = 10197{,}2 \frac{кг}{м^2}$.

В физике баром также называют давление, производимое силой в 1 дину, равномерно распределённое по поверхности в 1 $см^2$.

ГЕ́КТОР — в греческой мифологии самоотверженный защитник Трои; сын троянского царя Приама и Гекубы, муж Андромахи, один из главных героев «*Илиады*» (см.). Согласно мифу, Г. погиб в поединке с *Ахиллом* (см.), мстившим за смерть убитого друга. Изображения Г. сохранились в вазовой

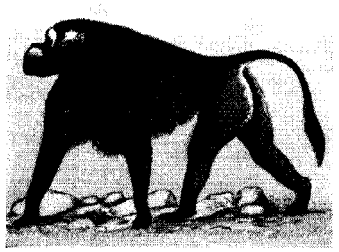
живописи, на геммах и монетах как греческой, так и римской эпохи.

ГЕКТО́РОВИЧ, Пётр (1487—1572) — хорватский поэт-гуманист поры расцвета дубровницкой литературы (см. *Дубровник*, Литература). Писал на латинском, итальянском и хорватском языках. Несмотря на своё аристократическое происхождение, Г. решительно стал на сторону крепостного крестьянства о-ва Хвара, поднявшего восстание. В своей замечательной поэме «Рыбаки» (1568), написанной красочным народным языком, Г. поэтически изобразил повседневный труд рыбаков и крепостных крестьян, их обычаи. В поэме воспроизведены народные лирич. песни. Перу Г. принадлежит также несколько небольших стихотворений — посланий, сонетов, эпитафий и т. п.

Лит.: Попович П., Обзор истории сербской литературы, СПБ, 1912; Петровский Н., О сочинениях Петра Гекторовича, Казань, 1901; Степович А., Очерки истории сербохорватской литературы, Киев, 1899; Popović P., Jugoslovenska književnost. (Književnost srba, hrvata i slovenaca), 6 izd., Beograd, 1931.

ГЕКУ́БА — в «*Илиаде*» (см.) жена троянского царя Приама, мать *Гектора* (см.). Согласно мифу, Г., потеряв своих детей после гибели Трои, бросилась в море. Образ Г. вошёл в классич. литературу и стал нарицательным как выражение беспредельной *скорби и отчаяния*.

ГЕЛА́ДЫ, джелады (Theropithecus), — род обезьян, близкий к *павианам* (см.). Г. — относительно крупные обезьяны (длина тела взрослого самца около 1 *м*); хвост длинный, с кисточкой на конце, волосяной покров пушистый (у самцов имеется грива); характерна несколько укороченная морда и своеобразное положение ноздрей: не на конце морды, а несколько выше и по бокам. Живут Г. на скалах; конечности с небольшими кистями и стопами, приспособленными к бегению, а не к лазанию по деревьям; в связи с этим первый палец стопы, а также первый и второй пальцы кисти укорочены, зато ногти сильно изогнуты, крепки и остры, что помогает животному разгребать землю. Питаются Г. луковицами орхидей и лилий, а также фруктами; нападают на поля и опустошают их. Обитают в Эфиопии. Различают два вида: бурую Г. и чёрную Г.



ГЕЛА́ТИ — один из наиболее значительных монастырей Древней Грузии (в 7 *км* от Кутаиси). Основан царём Давидом Строителем (1089—1125). Имел большое значение в истории Грузии как крупный центр просвещения, передовой философской мысли и художественной культуры. Архитектурный комплекс Г. состоит из трёх купольных храмов: главного храма (1106—25) и церквей — св. Георгия и св. Николая (обе 14 в.), трапезной (12 в.), трёхъярусной колокольни (16 в.) и служб. Главный храм является крестово-купольным сооружением с тремя выступающими гранёными апсидами на востоке, с обширным притвором на западной стороне и с закрытыми портиками, примыкающими к зданию с юга и с севера. Купол опирается на четыре мощных устоя. Длина храма с востока на запад — 29,20 *м*, ширина — 20,20 *м*, высота до вершины купола — 36,30 *м*. Стены сложены из громадных (до 4 *м* длины) тёсаных камней. Внутри храма находится знаменитая мозаика (1125—30). Жизненность и выразительность образов, уверенный рисунок и богатая красочность, блестящее мастерство выполнения делают гелатскую мозаику памятником мирового значения. В храмах Г. сохранились фресковые росписи 12, 13, 14, 16, 17 вв., включающие портретные изображения царей Грузии. В ризнице главного храма хранится ценная коллекция рукописей, икон (в их числе замечательный Хахульский складень), утвари и пр. Внутри древних ворот монастыря находится могила Давида Строителя.

(См. *иллюстрации* на стр. 346).

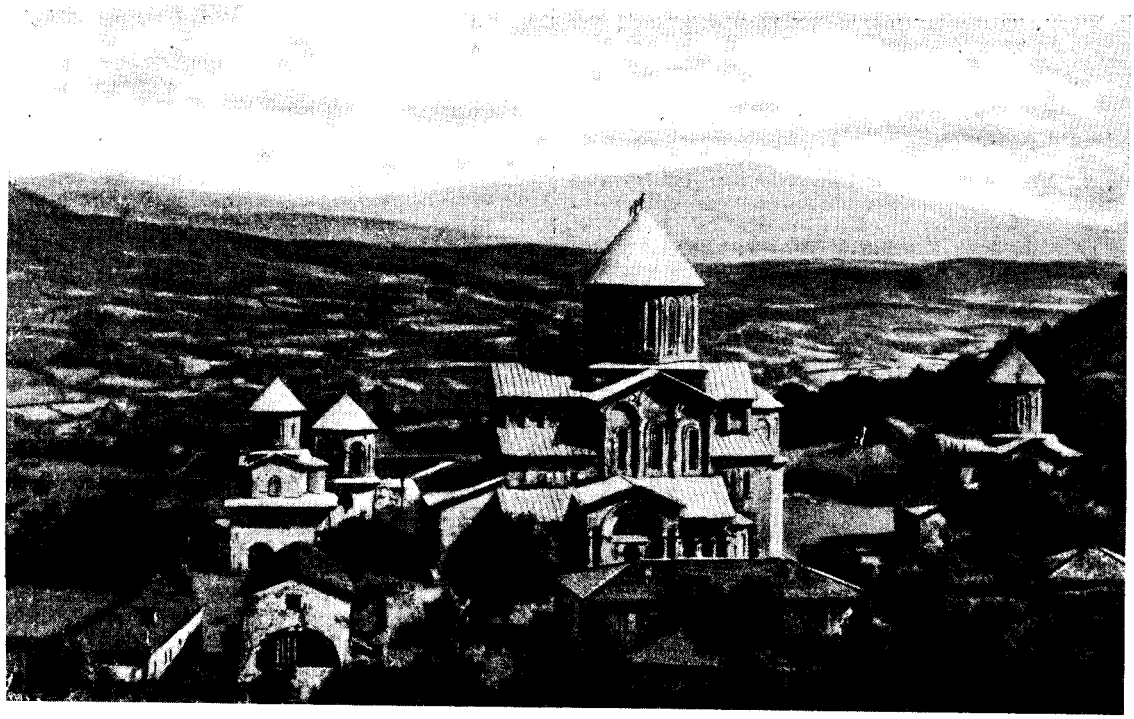
Лит.: Беридзе В. В., Архитектура Грузии, М., 1948; Кондаков Н. и Бакрадзе Д., Опись памятников древности в некоторых храмах и монастырях Грузии, СПБ, 1890; Северов Н. П., Памятники грузинского зодчества, М., 1947; Амиранашвили Ш. Я., История грузинского искусства, М., 1950.

ГЕЛА́ТСКАЯ АКАДЕ́МИЯ (Академия в Гелати) — научно-культурный центр феодальной Грузии. Г. а. и монастырь *Гелати* (см.) были основаны грузинским царём Давидом Строителем (1089—1125) недалеко от г. Кутаиси. Здесь проходила деятельность выдающихся мыслителей Грузии того времени [Иоанэ Петрици (11—12 вв.), Иоанэ Шавтели (12 в.), Арсен (католикос Грузии, 13 в.) и др.]. Для периода основания и расцвета Г. а. характерен интерес к античной светской философии. Деятели Г. а. занимались переводами, составляли комментарии к переводам и создавали оригинальные произведения. В Г. а. преподавались геометрия, арифметика, астрономия, философия, грамматика, риторика и музыка. Гелати был также резиденцией государственного должностного лица — модзгвартмодзгвари, к-рый руководил не только Г. а., но и всей системой просвещения в Грузии. Развалины Г. а. сохранились до наших дней.

Лит.: Бердзенишвили Н. [и др.], История Грузии, ч. 1, 2 изд., Тбилиси, 1950 (стр. 199 и 238).

ГЕ́ЛДЕРЛАНД — провинция в Нидерландах, между заливом Зёйдер-Зе, р. Рейном и границей с Германией. Площадь 4 987 *км*². Население 1 074 тыс. чел. (1949). Административный центр — Арнгем (103 тыс. жит. в 1950). Бо́льшая часть Г. представляет собой холмистые равнины — гесты — со средней выс. 20—30 *м* (плато Велюве до 110 *м*). На З. гесты покрыты дюнами, на В. — преобладают торфяные болота. Вдоль Мааса и Рейна протягивается полоса плодородных маршей (территория, лежащая ниже ур. моря и огороженная дамбами от затопления). Г. прорезан многочисленными осушительными и транспортными каналами. Климат влажный, морской (средняя температура января +2°, июля +18°, осадков 700 *мм* в год). На юге, между р. Маас и рукавами Рейна, — крупнокапиталистические и кулацкие хозяйства, специализированные на производстве разнообразных овощных, зерновых, садовых и технических культур. В остальной части провинции преобладают мелкие крестьянские хозяйства смешанного земледельческо-скотоводческого направления. Возделываются рожь, овёс, картофель. Молочное животноводство со стойловым содержанием скота. Промышленность бумажная, текстильная, кожевенная, химическая, деревообрабатывающая, металлообрабатывающая. Основные промышленные центры — Арнгем и Неймеген.

ГЕЛЕНДЖИ́К — город, центр Геленджикского района Краснодарского края РСФСР, приморский климатич. курорт на Кавказском побережье Чёрного м., в 43 *км* к Ю.-В. от Новороссийска. Связан с Новороссийском и другими городами побережья пароходным и автомобильным сообщением. Расположен







Г е л а т и: *1* — общий вид монастырских построек; *2* — богоматерь с младенцем. Мозаика в главном храме (1125—30); *3* — архангел Гавриил. Мозаика в главном храме (1125—30).

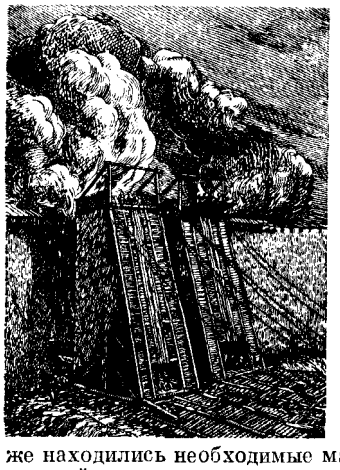
на берегу Геленджикской бухты, к-рая представляет собой небольшой мелководный залив Чёрного м., имеющий форму подковы, с узким выходом в море между двумя мысами. С севера и северо-востока залив окаймлён горами (достигающими 800 *м* высоты над уровнем моря), вытянутыми вдоль Черноморского побережья и покрытыми лесом и кустарником. Лучшей частью Г. является Тонкий мыс, представляющий полуостров, с трёх сторон окружённый морем.

Г. — один из широко известных курортов Советского Союза. Ежегодно здесь отдыхают св. 50 тыс. трудящихся. Геленджикский курорт объединяет также прилегающие к нему курортные посёлки («Солнце» и «Солнцедар»). Возникновение курорта в Г. обусловлено благоприятными климатич. условиями: жарким летом (средняя температура +23,2°), невысокой влажностью воздуха (69%), большим числом часов солнечного сияния (ок. 2400 в год), небольшим количеством осадков (670 *мм* в год), сравнительной защищённостью бухты от господствующих ветров и относительно высокой температурой воды. Купальный сезон — с мая по октябрь. В холодное время года, изредка летом, в Г. временами дует сильный ветер — норд-ост. Кроме морских купаний, применяются солнечные ванны, виноградолечение. В Г. много санаториев и домов отдыха. Показания — общие для приморских курортов (малокровие, неврастения, катарр верхних дыхательных путей, компенсированные и субкомпенсированные формы лёгочного туберкулёза, костный туберкулёз, рахит и др.).

В Г. имеются межобластная партийная школа, 1 средняя, 2 семилетние и 3 начальные школы, Дом культуры, зимний и летний кинотеатры, краеведческий музей. Летом много пионерских лагерей. Близ Г. расположена Черноморская экспериментальная научно-исследовательская станция Института океанологии Академии наук СССР. В окрестностях города — сады и виноградники.

Г. возник в 1831 как русский укреплённый пункт. Во время Великой Отечественной войны 1941—45 в Г. формировались советские десантные части, участвовавшие в освобождении г. Новороссийска от фашистских захватчиков.

ГЕЛЕПО́ЛЬ (от греч. ἑλεῖν — брать и πόλις — город) — высокая (до 42 *м*) осадная подвижная деревянная башня, применявшаяся в древние века при осаде крепостей. В каждом этаже устраивались отверстия для метательных машин. В верхних этажах находились опускные мостики; по ним осаждающие переходили с Г. на крепостную стену. Г. передвигали на катках по настланным доскам с помощью рычагов, талей, зубчатых колёс и пр. Для этой цели в нижнем этаже Г. размещались рабочие, передвигавшие Г. Здесь же находились необходимые материалы и резервуар с водой для тушения пожаров.



ГЕ́ЛИ (от лат. gelo — застываю) — студнеобразные системы, обладающие твёрдостью, эластичностью или хрупкостью. Г. образуются при застудневании растворов веществ, характеризующихся большими размерами молекул, к-рое наступает обычно при уменьшении количества растворителя. Понижение температуры, вызывающее уменьшение подвижности молекул, ускоряет застудневание. Цепочкообразные молекулы растворённого вещества сплетаются между собой, образуя пространственную сетку, удерживающую большее или меньшее количество растворителя. Желатиновые Г. могут содержать до 99,5% воды; нек-рые природные Г., как, напр., минерал агат, совсем не содержат воды.

Г. подразделяются на хрупкие и эластичные. Пространственная сетка хрупких Г. мало изменяется после удаления растворителя, и высушенный Г. представляет собой хрупкое тело с сильно развитой системой мельчайших пор. Представителями хрупких Г. являются высушенные Г. кремнёвой кислоты (силикагель) или окиси алюминия (алюмогель). Пространственная сетка эластичных Г. при удалении растворителя, наоборот, сильно сжимается, причём длинные молекулы образуют прочную, гибкую и эластичную структуру. Многие представители эластичных Г. — желатина, целлюлоза и каучук — могут выдерживать без разрушения значительные деформации, что позволяет широко использовать их в технике. Хрупкие Г. благодаря своей пористости могут впитывать в себя практически все жидкости и поглощать пары всех жидкостей. При этом они не изменяют своей формы.

Эластичные Г. поглощают пары и впитывают жидкости избирательно. Желатина, напр., поглощает только пары воды, но не поглощает бензина или бензола. Каучук поглощает пары бензина и бензола, но не поглощает паров воды. Впитывая жидкости, эластичные Г. сильно увеличиваются в объёме, т. е. набухают. Это явление обратимо — набухший Г. можно снова высушить. Нек-рые эластичные Г. в подходящем растворителе, напр. желатина в холодной воде, набухают ограниченно, не переходя в раствор. Каучук же при обычной температуре не только набухает в бензине, но затем и растворяется в нём. При набухании общий объём системы, состоящей из эластичного Г. и растворителя, уменьшается вследствие того, что часть жидкости, проникающей в Г., сжимается силами молекулярного сцепления. Это явление называется контракцией (сжатием). Сам же Г., увеличиваясь в объёме, может развивать давление в десятки и сотни атмосфер.

Г. широко применяются в технике. Хрупкие Г. являются хорошими поглотителями — адсорбентами; они используются для поглощения газов, паров и растворённых веществ, а также в качестве пористой основы для нанесения на них металлических окислов, присутствие к-рых ускоряет нек-рые химические процессы. Гораздо большее значение имеют эластичные Г., напр. белковые, — кожа, шерсть, желатина и др. Желатина служит в технике для изготовления фотографических материалов, в пищевой промышленности и др. Из целлюлозы — составной части древесины — вырабатывают искусственное волокно, бумагу. Каучук после *вулканизации* (см.) превращается в резину — материал с исключительными механич. свойствами. Многие пластические массы (целлулоид, целлофан, органическое стекло), пищевые продукты (хлеб, сыр, мясо) являются также гелями. Г. — основа живого организма: мышечная ткань, стенки клеток, хрящи, волосы, ногти и т. д. представляют собой гелеобразные системы.

Лит.: Песков Н. П. и Александрова-Прейс Е. М., Курс коллоидной химии, 2 изд., М.—Л.,

1948; Думанский А. В., Учение о коллоидах, 3 изд., М.—Л., 1948; Липатов С. М., Физико-химия коллоидов, М. — Л., 1948; Коршак В. В. и Рафиков С. Р., Синтез и исследование высокомолекулярных соединений, М.—Л., 1949; Талмуд Д. Л., Строение белка, М.—Л., 1940; Догадкин Б. А., Химия и физика каучука, М. — Л., 1947.

ГЕ́ЛИ ПРИРО́ДНЫЕ — аморфные минералы, образовавшиеся в водной среде и содержащие воду, количество к-рой изменяется в широких пределах. Их часто называют коллоидными минералами. Свежеобразованные Г. п. очень богаты водой и напоминают б. или м. студенистые или хлопьевидные массы. С течением времени они теряют воду и затвердевают.

Из свежеобразованных гелей в природных условиях встречаются кремнезём, водная окись железа, односернистое железо и др. Из твёрдых минеральных гелей наиболее распространён опал $SiO_2 \cdot nH_2O$, встречающийся гл. обр. в жилах и минеральных отложениях горячих и тёплых источников. К числу типичных твёрдых гелей, образующихся при выветривании, относятся аллофан $mAl_2O_3 \cdot nSiO_2 \cdot pH_2O$ и дельвоксит (водный фосфат окисного железа). Г. п. наиболее устойчивы в поверхностных участках земной коры.

С течением времени в Г. п. происходит собирательная кристаллизация. Возникают мельчайшие кристаллич. индивиды и образуются скрытокристаллич. мияеральные агрегаты; увеличиваясь постепенно в размерах, кристаллики эти становятся доступны сначала рентгенометрич., а потом и микроскопич. исследованиям. Одновременно с собирательной кристаллизацией происходит обезвоживание гелей, в связи с чем в них появляются поры, мелкие полости и трещины дегидратации. Примером твёрдых пористых гелей может служить гидрофан (разновидность опала), к-рый обладает способностью впитывать воду. В твёрдых Г. п. в результате сокращения объёма при обезвоживании возникают натяжения и оптич. аномалии (двойное светопреломление).

Многие агрегаты твёрдых Г. п. характеризуются округлостью внешних контуров. Причиной служит поверхностное натяжение, возникающее в массе коллоидного осадка и стремящееся придать ему шарообразную форму, отвечающую наименьшей поверхности при данном объёме. Округлые, б. или м. сферич. агрегаты, свойственные минералам коллоидного происхождения, называют колломорфными (или лучше — коллоформными). Продукты кристаллизации природных гелей образуют т. н. метаколлоиды. Примером типичных метаколлоидов являются: халцедон SiO_2, хризоколла $CuSiO_3 \cdot nH_2O$, гидрогетит $FeOOH \cdot nH_2O$, некоторые разновидности гидраргиллита $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$, элит $Cu_5(OH)_4(PO_4)_2 \cdot nH_2O$ и др.

Лит.: Чухров Ф. В., Коллоиды в земной коре, М.—Л., 1936; Седлецкий И. Д., Коллоидно-дисперсная минералогия, М.—Л., 1945.

ГЕЛИАКИ́ЧЕСКИЙ ВОСХО́Д ЗВЕЗДЫ́ (или гелический восход звезды) — день или, точнее, момент появления данной звезды над горизонтом на вост. стороне неба на фоне утренней зари впервые в течение текущего года. Момент Г. в. з. зависит от географических координат места наблюдения. До Г. в. з. она в продолжение нескольких месяцев бывает невидимой, находясь на дневном небе. Г. в. з. происходит на вполне определённом угловом расстоянии звезды от Солнца, т. е. при определённом положении последнего относительно звёзд. Вследствие предварения равноденствий (см. *Прецессия*) Г. в. з. с течением времени приходятся на различные времена года. Астрономы Древнего Египта усердно наблюдали Г. в. з., в частности Сириуса. Последнее производилось ими с целью установления продолжительности года и предвычисления сроков весеннего разлива Нила, имевшего огромное значение для всего распорядка сельскохозяйственных работ. По истечении срока видимости звезды на ночном небе происходит гелиакический (или гелический) заход звезды — день или, точнее, момент исчезновения данной звезды под горизонтом на западной стороне неба на фоне вечерней зари, в к-рой она на следующий день скроется до следующего своего гелиакического восхода.

ГЕЛИАНТИ́Н — органический краситель, широко применяется в аналитической химии как индикатор (см. *Метиловый оранжевый*).

ГЕ́ЛИБОЛУ́ (Галлиполи) — город и порт в европейской части Турции, в вилайете Чанаккале, на северном берегу пролива Дарданеллы, при входе в Мраморное море. 16 тыс. жит. (1945).

До начала 13 в. Г. (тогда Галлиполи) принадлежал Византии и был сильно укреплён; служил складочным местом для вост. товаров. С образованием Латинской империи (1204) перешёл к Венеции, в 1235 освобождён никейцами. В 1357 завоёван турками-османами. Завоеванием Г. «было положено основание государству турок в Европе» (Маркс К., см. Архив Маркса и Энгельса, т. 6, 1939, стр. 176). В период первой мировой войны близ Г. происходила *Дарданелльская операция 1915* (см.). По Лозаннскому договору был демилитаризован, а по соглашению в Монтрё (1936) — ремилитаризован.

ГЕ́ЛИЕВЫЕ ТРУ́БКИ (или гелиевые лампы) — небольшие стеклянные трубки с одним или двумя электродами, наполненные гелием до давления в несколько миллиметров; служат для высокочастотных электрич. измерений в качестве индикаторов, а также как спектральный эталон.

ГЕ́ЛИЙ (Helium), He, — химический элемент нулевой группы периодической системы Д. И. Менделеева. Порядковый номер 2, атомный вес 4,0024. Естественный Г. состоит из смеси двух изотопов: He^4 и He^3. Содержание He^3 в природном Г. крайне незначительно: в Г., добытом из воздуха, оно составляет около $1{,}1 \cdot 10^{-6}\%$ (по объёму), в Г. из минералов и источников — от $2 \cdot 10^{-8}\%$ до $1{,}2 \cdot 10^{-5}\%$. Искусственным путём получен радиоактивный изотоп He^6, с периодом полураспада 0,85 сек.

Историческая справка. В 1868 франц. астроном Ж. Жансен и англ. астроном Н. Локьер обнаружили в солнечном спектре линию яркожёлтого цвета, к-рую нельзя было приписать ни одному из известных на земле элементов. Отвечающий этой линии неизвестный элемент был назван гелием (от греч. ἥλιος — солнце). В 1895 англ. химик У. Рамзай выделил из минерала клевеита газ, в спектре к-рого нашёл присутствие жёлтой линии, совпавшей с найденной в спектре солнца. Это явилось доказательством того, что газ, полученный Рамзаем, есть Г.

Свойства Г. Атом Г. построен из ядра и двух электронов, образующих замкнутую оболочку. Ядро атома He^4 содержит 2 протона и 2 нейтрона. В ядре He^3 содержатся 2 протона и только 1 нейтрон; в ядре He^6 — 2 протона и 4 нейтрона. Г. образуется при радиоактивном α-распаде; α-частицы представляют собой ядра Г. $_2He^4$. Приобретая недостающие 2 электрона, α-частица превращается в атом He^4. Ядро $_2He^4$ (масса нейтрального атома He^4 равна 4,00390, в физической шкале, где масса изотопа кислорода O^{16} равна 16,00000) очень устойчиво, энергия связи составляющих его частиц равна 28,11 *Мэв*. Изотоп He^3 может быть получен с помощью методов, использующих ядерные реакции. Ядро $_2He^3$

(масса атома 3,01700) значительно менее прочно, чем $_2He^4$. Поэтому при ядерных реакциях с превращением $_2He^3$ в $_2He^4$ выделяется большое количество энергии. Так, энергетич. эффект реакции $_2He^3 + {}_1H^2 \rightarrow {}_1H^1 + {}_2He^4$, происходящей при облучении He^3 дейтронами, составляет 18,3 *Мэв* на каждый элементарный акт, что соответствует более 100 миллиардов *кал* на 1 *кг* прореагировавшего He^3. Образцы Г., сильно обогащённые He^3, могут быть получены также из естественного Г. методом газовой диффузии, а также методом, основанным на явлении *сверхтекучести* (см.) Г.

Г. — одноатомный газ, без цвета и запаха, химически недеятельный. 1 *л* Г. при 0° и 760 *мм* весит 0,178467 *г*. Г. обладает, сравнительно с большинством других газов, большой теплопроводностью. При малых давлениях практически не адсорбируется древесным углём при температуре $-185°$, что используется для отделения Г. от других газов, в частности в удобном и простом приборе В. Г. Хлопина и А. И. Лукашука для массового определения Г. в газах. Ионизационный потенциал, к-рым измеряется энергия, необходимая для отрыва первого внешнего электрона, для атома Г. равен 24,5 вольта. Для отрыва обоих электронов и образования иона He^{++} необходим ионизационный потенциал около 79 вольт. Г. даёт два разных дуговых спектра, к-рые приписываются двум различным состояниям Г. Спектр, состоящий из одиночных линий, соответствует парагелию. Ортогелий даёт спектр, состоящий из дублетов. Это различие объясняется неодинаковым расположением орбит двух электронов в атоме Г. Кроме этих спектров, Г. даёт искровый спектр, испускаемый ионами He^+.

Жидкий Г. получил в 1908 голландский физик Г. Камерлинг Оннес; $t°_{кип.}$ Г. 4,216° К или —268,9°С, при атмосферном давлении. Жидкий Г. обладает весьма интересными аномалиями. Например, жидкий Г., находящийся под давлением своих насыщенных паров, не переходит в твёрдое состояние вплоть до температуры абсолютного нуля и может быть закристаллизован только под давлением не ниже 25,27 *ата*.

Твёрдый Г. получил в 1926 голландский физик В. Кеезом при повышенном давлении. Твёрдый Г. представляет собой бесцветную плотную массу, $t°_{пл.}$ к-рой зависит от давления.

Жидкий Г. при температуре 2,186° К (т. н. λ-точка) испытывает фазовый переход второго рода, совершающийся без выделения скрытой теплоты. В λ-точке одни физич. свойства изменяются скачком (напр. теплоёмкость, скорость распространения звука, вязкость), другие же свойства (напр. плотность, давление пара) изменяются плавно с изменением температуры. Г., находящийся при температуре выше λ-точки, называется Г. I. В области температуры от 2,186° К до 0° К существует Г. II. Г. I кипит бурно, а кипящий Г. II представляет собой совершенно спокойную жидкость. Такое различие свойств вызвано необычайно высокой теплопроводностью Г. II, достигающей 10^5 *вт/град · см*, что в 10^8 раз больше теплопроводности Г. I и в десятки раз больше теплопроводности меди. Однако теплопроводность Г. II не является константой и сильно зависит от условий опыта. В 1938—41 советский физик П. Л. Капица опубликовал сообщение о вязкости жидкого Г.; вязкость Г. I оказалась равной 10^{-5} пуаза, а Г. II — менее 10^{-11} пуаза. Таким образом, в λ-точке происходит скачок вязкости в миллион раз. Так была открыта сверхтекучесть Г., что дало возможность объяснить другие явления в Г. II. Например, было предположено, что явление высокой теплопроводности Г. II связано с конвекционными потоками; в дальнейшем это и было доказано посредством очень убедительных опытов, поставленных советскими физиками. На основе этих экспериментальных данных советский физик Л. Д. Ландау создал первую количественную теорию сверхтекучести. Работая с жидким Г., Камерлинг Оннес в 1911 открыл явление *сверхпроводимости* (см.): при очень низких температурах электрич. сопротивление металлов внезапно падает до величины, не поддающейся измерению с помощью самых чувствительных приборов. Таких металлов найдено 19.

Получение и применение. Содержание Г. в воздухе составляет всего около 0,0005% по объёму. О Г. в земной коре и в солнечной атмосфере см. *Гелий природный* и *Солнце*.

Гелиевая промышленность возникла в 1917. Принцип получения Г. из природных газов заключается в отделении его от более легко сжижаемых газов, что достигается комбинированным воздействием на газовую смесь низких температур и чередующихся высоких и низких давлений в специальной аппаратуре. При этом все компоненты газовой смеси конденсируются, за исключением Г. Гелий — единственный газ, обладающий одновременно лёгкостью и негорючестью, что делает его идеальным наполнителем дирижаблей. Негорючесть Г. даёт возможность регулировать высоту подъёма дирижабля, нагревая или охлаждая газ, не боясь взрыва, чего нельзя делать при применении водорода. Другое преимущество Г. заключается в том, что он диффундирует через оболочку медленнее, чем водород. Г. применяется в металлургии для продувания расплавленных металлов и для ведения плавок в инертной атмосфере. В электротехнике Г., подобно другим недеятельным газам, служит для наполнения ламп накаливания и радиоламп. Большое распространение имеют разрядные трубки, наполненные Г., дающие свет различных оттенков для реклам и витрин. Смеси Г. с кислородом применяются в водолазном деле и в медицине для лечения астмы.

Лит.: Луганский А. Я., Гелий и природные газы, М.—Л., 1933; Фастовский В. Г., Разделение газовых смесей, М.—Л., 1947; Вернадский В. И., Очерки геохимии, 4 изд., М., 1934; Хлопин В. Г., Геохимия благородных газов и радиоактивность, в кн.: Природные газы, сб. 2, Л., 1931; Андроникашвили Э. Л. и Туманов К. А., Развитие в Советском Союзе учения о сверхтекучести и сверхпроводимости, «Успехи физических наук», 1947, т. 33, вып. 4; Кеезом В., Гелий, пер. с англ., М., 1949.

ГЕ́ЛИЙ ПРИРО́ДНЫЙ (геол.) — обязательная примесь во всех газах, образующих самостоятельные скопления в земной коре или выходящих наружу в виде естественных газовых струй. Обычно Г. п. образует ничтожную примесь к другим газам, и лишь в редких случаях количество его доходит до нескольких объёмных процентов. В газах, связанных с нек-рыми горячими водными источниками, наблюдается высокое содержание Г. п. (до 10%). В растворённом состоянии газы находятся на глубине и выделяются в виде пузырьков только у самой поверхности. Ввиду ничтожного дебита, такие гелиеносные газы не представляют практич. интереса. Больший промышленный интерес представляет Г. п., содержащийся в подземных газовых скоплениях. Последние в основном состоят из метана или азота, или из смеси того и другого (см. *Газы земной коры*) и содержат Г. п. в количестве, исчисляемом долями процента или же, в редких случаях, несколькими процентами. Так как общий объём газов в таких скоплениях бывает весьма значительным, запасы Г. п. в нек-рых газовых месторождениях, несмотря на низкое процентное содержание, оказываются большими.

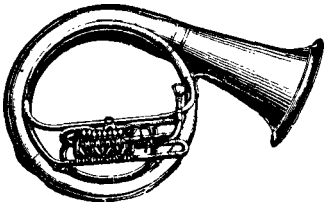
Геологические условия накопления гелиеносных природных газов в основном не отличаются от условий образования подземных газовых скоплений вообще. Для скопления больших количеств гелиеносных газов благоприятны: значительный геологич. возраст пород, близость гранитов или пород, образовавшихся при их разрушении, спокойные, очень широкие антиклинальные поднятия слоёв и застойность пластовых вод, заключённых в газоносных свитах. Происхождение гелиевых природных газовых скоплений и струй связано с процессами радиоактивного распада, идущими в горных породах. Существенную роль для образования высокопроцентных гелиевых месторождений играют процессы глубинного окисления углеводородов, при к-рых повышается процент содержания инертных газов, в т. ч. и гелия.

Лит.: Белоусов В. В., Вопросы геологии гелия, Л.—М., 1934 (Труды геолого-разведочного бюро газовых месторождений, вып. 6); его же, Очерки геохимии природных газов, Л., 1937; Горюнов М. С. и Козлов А. Л., Вопросы геохимии гелиеносных газов и условия накопления гелия в земной коре, Л.—М., 1940; Савченко В. П., К вопросу о геохимии гелия, в кн.: Природные газы, сб. 9, Л.—М., 1935; Козлов А. Л., Проблемы геохимии природных газов, М.—Л., 1950 (имеется библиография).

ГЕЛИКО́ИД — *винтовая поверхность* (см.).

ГЕЛИКО́Н — горный массив в Греции, круто поднимающийся близ сев.-вост. побережья Коринфского залива. Высота 1749 *м*. На склонах — заросли кустарников и небольшие леса (внизу — дубовые, наверху — еловые). В древнегреческой мифологии Г. считался обиталищем муз.

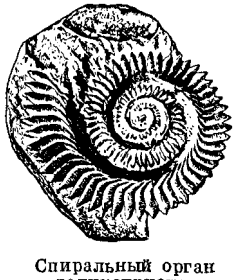
ГЕЛИКО́Н (от греч. ἕλιξ — спираль) — медный духовой музыкальный инструмент, родственный *тубе* (см.). Изобретён в России в первой половине 19 в. Употребляется преимущественно в военных оркестрах. Имеет форму широкого кольца с раструбом (350—450 *мм*). Г. носят на левом плече, надевая через голову. Длина баса Г. (по большой оси) — 900—1040 *мм*, контрабаса Г. — 930—1125 *мм*.



ГЕЛИКОНИ́ДЫ (Heliconidae) — подсемейство дневных бабочек семейства Nymphalidae. Г. — сравнительно крупные узкокрылые бабочки, имеющие яркую пёструю окраску (красочный рисунок на общем чёрном фоне); тело гусениц покрыто ветвистыми шипами. Скверный запах и острый вкус выделяемых Г. веществ делают их несъедобными и тем самым защищают от птиц и других врагов.

Яркая окраска Г. является одним из классических примеров так называемой предупреждающей окраски. Морфологическое сходство бабочек, принадлежащих к другим семействам (не выделяющих едких веществ), с Г. дало основание говорить об их приспособительном подражании (см. *Мимикрия*). Подсемейство Г. включает до 200 видов, распространённых исключительно в тропич. Америке.

ГЕЛИКОПРИО́Н (Helicoprion) — род ископаемых акуловых рыб из семейства эдестид, описанный акад. А. П. Карпинским (1899), из нижнепермских отложений Урала и найденный впоследствии также в Японии, Индокитае, Сев. Америке и Австралии. Пока известны только зубные спирали этих рыб. Зубы среднего (симфизального) ряда по мере смещения на передний край челюсти новых поколений зубов не выпадали, как у прочих акул. Вместо этого они выдвигались вперёд и срастались, образуя спиральный орган, который торчал наружу и играл, вероятно, роль органа нападения.



Спиральный орган геликоприона.

Лит.: Карпинский А. П., Об остатках эдестид и о новом их роде Helicoprion, «Записки Акад. наук. 8 серия», 1899, т. 8, № 7.

ГЕЛИКОПТЕ́Р (от греч. ἕλιξ — спираль, винт и πτέρον — крыло), вертолёт, — летательный аппарат тяжелее воздуха, осуществляющий полёт при помощи одного или нескольких воздушных несущих винтов, приводимых во вращение одним или несколькими двигателями. Г., обладая всеми лётными качествами, присущими самолёту, имеет, кроме того, ряд специфических свойств, вытекающих из своеобразной схемы аппаратов этого типа. Г. может взлетать вертикально с места без предварительного разбега; неподвижно «висеть» в воздухе на нужной высоте; передвигаться поступательно во всех направлениях; производить повороты в любом направлении как во время поступательного движения, так и при «висении» на месте; осуществлять вертикальную посадку на малую площадь без последующего пробега.

Идея Г. восходит ко временам Леонардо да Винчи, который дал эскиз (рис. 1) аппарата подобного типа и описание воздушного винта. Впервые обосновал возможность создания Г. и построил летающую модель его М. В. *Ломоносов* (см.), сделавший в 1754 сообщение на заседании Академии наук об изобретении им «машинки маленькой», могущей поднимать на нужную высоту метеорологич. приборы. Затем на протяжении многих десятилетий велись работы по созданию Г. и делались попытки практически разрешить эту заманчивую проблему.

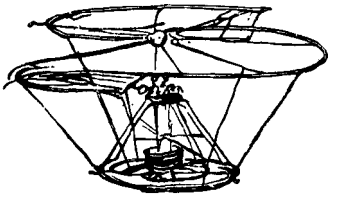


Рис. 1. Эскиз геликоптера Леонардо да Винчи.



Рис. 2. Геликоптер конструкции Б. Н. Юрьева (1910—12).

В России до Великой Октябрьской социалистической революции проводили работы в этом направлении М. А. Рыкачев (1870), А. Н. Лодыгин (1869) и другие. В 1910—11 студенческий кружок Московского высшего технического училища (МВТУ) под руководством Б. Н. *Юрьева* (см.) построил одновинтовой Г., получивший золотую медаль на Международной воздухоплавательной выставке в 1912. На рис. 2 представлен этот Г. в стадии испытаний. Почти одновременно работы по созданию Г. велись К. А. Антоновым (1909—10) и др. Проблема созда-

ния Г. оказалась настолько сложной, что, несмотря на значительные работы в этой области и обилие опытных конструкций, вплоть до 1930 не удавалось

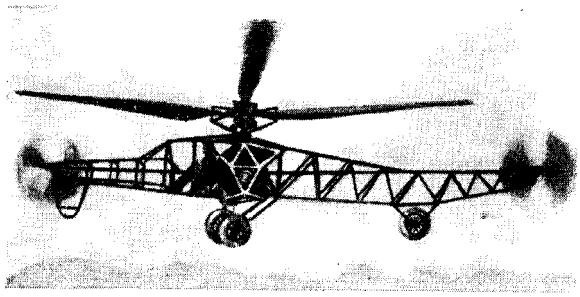


Рис. 3. Советский геликоптер 1-ЭА.

создать надёжно летающий, а не производивший лишь прыжки, Г. Приоритет в создании первого

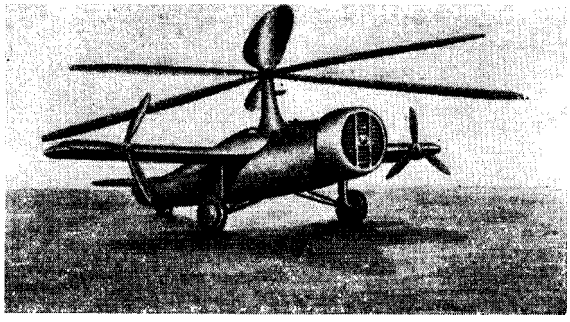


Рис. 4. Советский геликоптер 11-ЭА.

летающего Г. принадлежит Советскому Союзу. Используя богатейшие теоретические работы Н. Е. *Жуковского* (см.), а также новые обширные экспериментальные исследования советских учёных на базе ранее предложенной Юрьевым принципиальной схемы, группа работников Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) им. проф. Н. Е. Жуковского построила в 1930 одновинтовой одноместный Г. 1-ЭА. Этот впервые в мире надёжно летавший Г. (рис. 3) наглядно показал особенности лётных качеств аппаратов этого типа. На Г. 1-ЭА была достигнута (лётчик — проф. А. М. Черёмухин) высота 605 *м*, на протяжении нескольких лет после этого никем не превзойдённая. Впоследствии схема 1-ЭА стала весьма распространённой — после 1941 по этой схеме построен ряд Г. несколькими заграничными фирмами.

В 1936 в ЦАГИ создан новый Г. — 11-ЭА (рис. 4), по своей оригинальной схеме, мощности двигателя и параметрам несущего винта представляющий и в 1952 значительный интерес. В 1941 сконструирован советский Г. двухвинтовой схемы «Омега» (рис. 5), показавший хорошие лётные качества. Авторы проекта — И. П. Братухин и Б. Н. Юрьев — удостоены Сталинской премии. Осенью 1948 на авиационном празднике в Москве демонстрировался полёт нового советского Г. соосной схемы конструкции Н. И. Камова, а в июле 1951 — полёт одновинтовых геликоптеров конструкции М. Л. Миля (рис. 8).

На рис. 6 дана примерная компоновочная схема одновинтового Г., в основных чертах характерная почти для всякого Г. Ту роль, к-рую в самолёте играют крылья, в Г. выполняет несущий винт, состоящий из втулки с управлением и лопастей (обычно двух-трёх). У большинства современных Г.

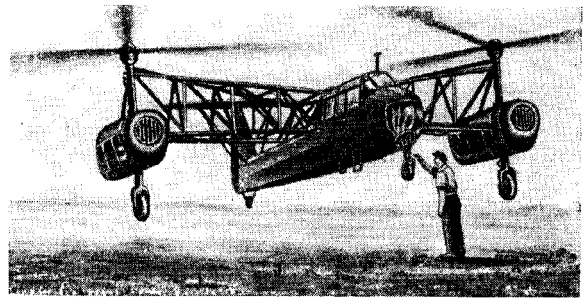


Рис. 5. Советский геликоптер «Омега».

лопасти подвешены к втулке с помощью горизонтального и вертикального шарниров. Это предотвращает передачу на корпус Г. нежелательных сил, возникающих на лопастях (в частности при горизонтальном полёте устраняется кренящий момент от асимметрии сил на лопастях, идущих по потоку и против потока), и, кроме того, разгружает лопасти от изгибающих сил. Управление Г. в полёте обычно осуществляется наклоном равнодействующей силы тяги несущего винта в нужном направлении. Поступательное горизонтальное передвижение Г. в этом случае происходит за счёт использования горизонтального компонента равнодействующей силы тяги несущего винта. Этот наклон является результатом циклического изменения угла установки лопастей винта в течение каждого оборота, осуществляемого с помощью особого механизма, получившего название автомата-перекоса. Пилот, действуя на ручку управ-

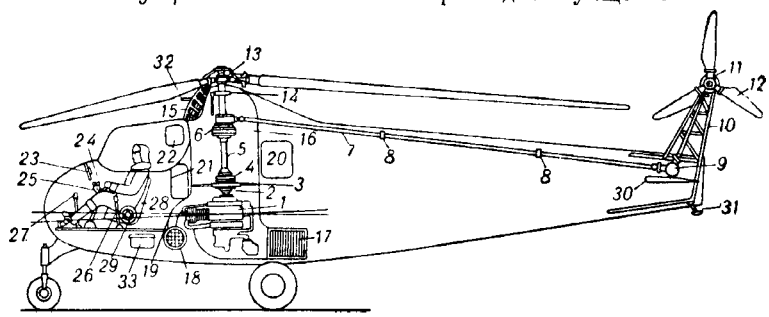


Рис. 6. Примерная компоновочная схема одновинтового двухместного геликоптера: *1* — двигатель; *2* — муфта включения; *3* — вентилятор; *4* — муфта свободного хода; *5* — карданный вал; *6* — главный редуктор; *7* — вал рулевого винта; *8* — промежуточные опоры вала; *9* — нижний редуктор рулевого винта; *10* — верхний вал рулевого винта; *11* — верхний редуктор рулевого винта; *12* — рулевой винт; *13* — несущий винт; *14* — автомат-перекос; *15* — забор воздуха для охлаждения двигателя; *16* — канал охлаждающего воздуха; *17* — жалюзи для выхода воздуха; *18*—маслорадиатор; *19* — подвод воздуха в маслорадиатор; *20* — бензобак; *21* — маслобак; *22* — радиоустановка; *23* — приборная доска; *24* — ручка управления; *25* — сектор газа; *26* — ручка управления шагом и дросселем; *27* — рычаг управления муфтой сцепления; *28* — два рядом установленных сиденья; *29* — штурвал управления переставным стабилизатором; *30* — стабилизатор; *31* — хвостовая опорная точка; *32* — трубка Пито; *33* — аккумулятор.

ления посредством автомата-перекоса, связанного с лопастями винта, заставляет меняться угол установки каждой лопасти в период прохождения ею одного оборота. Вследствие этого каждая лопасть несущего винта имеет максимальный угол установки в определённом азимуте ометаемого диска, в зависимости от направления наклона ручки управления, и минимальный угол установки в прямопротивоположном азимуте. Таким образом, у несущих винтов жёстким креплением лопастей сдвигается суммарная результирующая тяга в сторону той части окружности, где лопасти при своём прохождении имеют больший угол установки. У несущих винтов с шарнирным креплением лопастей в результате подобного периодического изменения угла установки лопастей вызывается наклон равнодействующей тяги винта.

Схема автомата-перекоса, впервые предложенного Юрьевым в 1911, приведена на рисунке 7. Как видно из схемы, на валу несущего винта расположена скользящая муфта, к к-рой с помощью карданной подвески присоединено внутреннее кольцо, связанное поводками с соответствующими лопастями винта. Это кольцо вращается вместе с муфтой и валом. Внутреннее кольцо охвачено внешним невращающимся кольцом, связанным тягами и системой рычагов с органами управления аппаратом в кабине пилота. Отклонение ручки управления влечёт за собой соответствующий наклон внешнего кольца, что в свою очередь вызывает аналогичный перекос внутреннего кольца. В результате этого перекоса угол установки каждой лопасти несущего винта за оборот периодически меняется от максимума до минимума. Перемещение скользящей муфты автомата-перекоса влечёт за собой общее изменение шага всех лопастей винта в весьма широких пределах. Применение автомата-перекоса — единственный способ управления в большинстве Г. самых разнообразных схем. Для двух- и многовинтовых Г., помимо автомата-перекоса (или наряду с ним), управление аппаратом осуществляется дифференциальным изменением шага соответствующих несущих винтов или применением добавочных рулевых винтов. Для современного Г. обязательно требование безопасного спуска в случае вынужденной остановки двигателя или при повреждении трансмиссии. Это достигается переводом несущего винта на режим авторотации (уменьшение до необходимого предела угла установки лопастей), при к-рой винт сохраняет вращение в том же направлении под влиянием потока воздуха, набегающего на него при снижении Г. Непременным условием перевода винта на режим авторотации служит муфта свободного хода в цепи трансмиссии, автоматически расцепляющая винт от двигателя при его остановке или при повреждении трансмиссии. Скорость снижения Г. в этом случае зависит от величины удельной нагрузки на 1 $м^2$ ометаемой площади винта и от его авторотационных качеств.

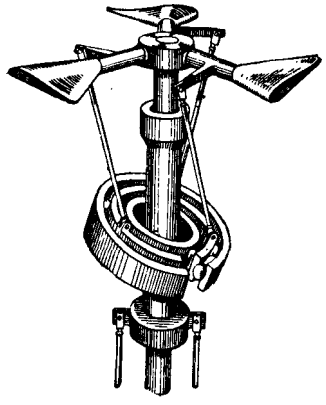


Рис. 7. Принципиальная схема автомата-перекоса.

Ввиду специфического свойства Г. «висеть» на одном месте, двигатель должен иметь искусственное охлаждение от специального вентилятора. На рис. 6 представлена типовая схема размещения

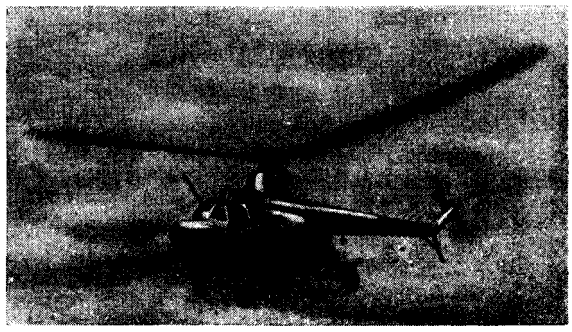


Рис. 8. Советский геликоптер конструкции М. Л. Миля.

элементов трансмиссии одновинтового Г. Для большинства Г. характерно наличие реактивного крутящего момента, вызывающего вращение фюзеляжа в направлении, обратном направлению вращения несущего винта. Для одновинтовой схемы наиболее действенным средством парализовать реактивный

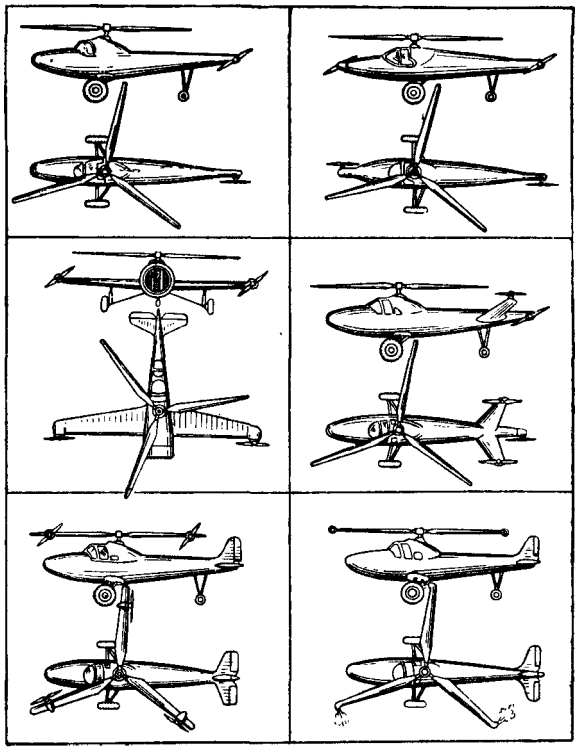


Рис. 9. Схемы одновинтовых геликоптеров.

момент явилось применение одного, иногда нескольких рулевых винтов изменяемого шага, размещённых на хвостовой части фюзеляжа. Для Г. двух- и многовинтовых схем реактивный момент парализуется взаимно-противоположным направлением вращения винтов. Рулевой винт в одновинто-

вой схеме служит одновременно и для управления Г. вокруг вертикальной оси.

Г. можно классифицировать по общей принципиальной схеме на одновинтовые, двухвинтовые (в т. ч. соосные) и многовинтовые. На рис. 9, 10 и 11 показаны схемы Г. соответственно указанным категориям. Г. можно также классифицировать по

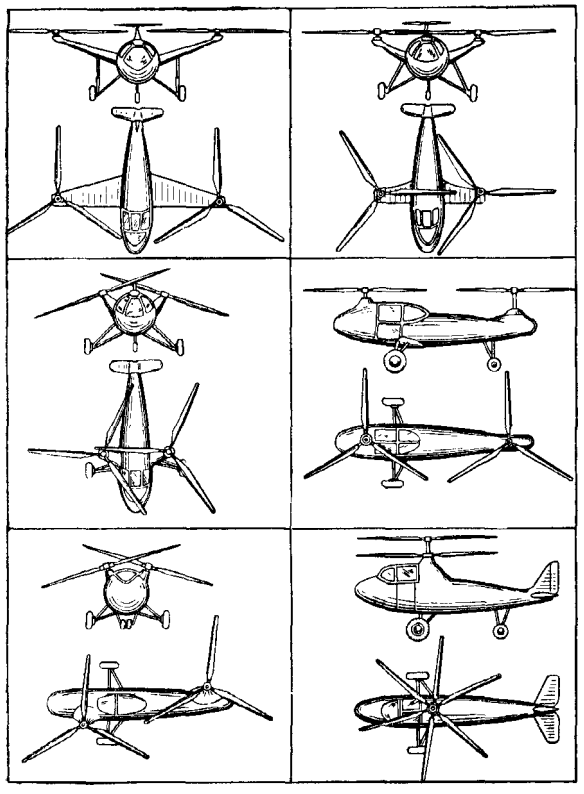


Рис. 10. Схемы двухвинтовых геликоптеров.

типу применяемого двигателя и привода несущего винта. Так, различают: Г. с поршневыми двигателями и обычной трансмиссией (Г. с механическим приводом); Г. с реактивными двигателями (или

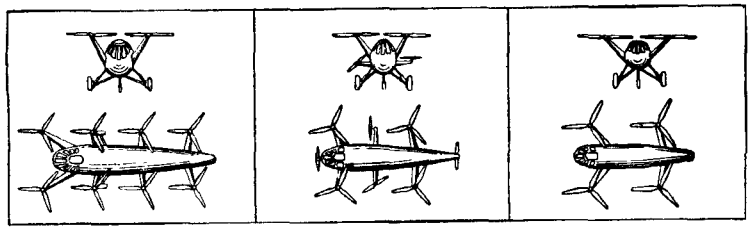


Рис. 11. Схемы многовинтовых геликоптеров.

реактивными горелками), располагаемыми обычно на концах лопастей несущего винта (Г. с непосредственным приводом). Г. могут также различаться по назначению (пассажирский, санитарный и др.) или по ряду других признаков (сухопутный, морской, гражданский, военный и т. д.).

Современные Г. имеют, как правило, скорость горизонтального полёта в пределах 160—190 *км*/час; максимальная грузоподъёмность таких геликоптеров достигает 800—1000 *кг* при полётном весе 3500—4000 *кг*.

Ведутся работы по созданию реактивного Г. Этот тип Г. имеет серьёзные преимущества: отсутствие реактивного крутящего момента и значительное облегчение и упрощение конструкции Г. в связи с отсутствием сложной и тяжёлой трансмиссии. Специфические лётные качества Г. определили сферу рационального его использования в военной и гражданской авиации. Весьма широкое применение находят Г. в гражданской авиации: охрана нефтепроводов и электросетей, противопожарное наблюдение за лесными массивами, ледовая разведка в Арктике, наблюдение за движением рыбы, борьба с сельскохозяйственными вредителями, пассажирская и почтовая связь с труднодоступными местами, а также внутри больших городов, санитарная служба.

Несмотря на большое развитие геликоптеростроения за последнее десятилетие, Г. всё же нуждаются в значительном усовершенствовании, упрощении управления ими, в повышении безопасности полёта и устранении свойственной им вибрации. Однако накопленный опыт конструирования и достигнутый уровень теоретических знаний в этой области позволяют ожидать быстрого решения этих задач и широкого внедрения Г. в различные отрасли народного хозяйства.

Лит.: Жуковский Н. Е., Соч., т. 4 — Аэродинамика, М.—Л., 1949; Юрьев Б. Н., Исследование лётных свойств геликоптеров, М., 1939; *его же*, Проблема геликоптера, «Известия Акад. наук СССР. Отделение технич. наук», 1945, № 6; Камов Н. И., Винтовые летательные аппараты (автожиры и геликоптеры), М., 1948.

ГЕЛИКОСТА́Т — аэростат, гондола к-рого снабжена воздушным винтом на вертикальной оси, вращаемым двигателем; таким образом, Г. является комбинацией аэростата с геликоптером. Сила тяги винта, направленная вверх, помогает Г. подниматься или удерживать заданную высоту полёта без всякого расхода балласта. При уменьшении числа оборотов или же при изменении направления вращения винта в обратную сторону Г. снизится, что сделает ненужным выпуск подъёмного газа через клапан, обычно применяемый в аэростатах. Г., не расходуя балласт и газ, может совершать значительно более продолжительные полёты, чем обычный *аэростат* (см.). Пилот Г. может удерживать во время полёта заданную высоту либо переходить, согласно заданию, из одного воздушного слоя в другой. В воздухоплавании известно несколько случаев использования принципа Г. Попытки создания Г. предпринимались тогда, когда проблема геликоптера еще не получила своего разрешения; в связи с созданием в СССР надёжно летающих *геликоптеров* (см.) дальнейшая разработка идеи Г. утратила свой смысл.

ГЕ́ЛИКС (геликоидальная пружина) — упругий чувствительный элемент в виде пустотелой металлич. спирали, применяемый в приборах для контроля и регулирования давления жидкостей и газов. Одним концом Г. присоединяется к источнику давления, а другим, наглухо запаянным, связан рычагами с *исполнительным устройством* (см.). При повышении давления внутри спирали она, деформируясь, раскручивается и приводит в действие исполнительное устройство, напр. стрелку манометра, контактную систему *реле автоматики* (см.) и др.

ГЕЛИОГРАВЮ́РА — один из способов *глубокой печати* (см.), в котором печатная форма изготовляется с применением фотографического и химического процессов. При изготовлении гелиогравюрной формы диапозитив воспроизводимого изображения копируют на специальную бумагу со светочувствительным желатиновым слоем (пигментная бумага). Пигментную копию переносят на гладкую медную пластину, покрытую мелкими асфальтовыми зёрнами, образующими *растр* (см.). В результате проявления пигментной копии на пластине получается желатиновый рельеф, толщина к-рого изменяется в соответствии с насыщенностью тонов изображения. При химич. обработке пластины раствором хлорного железа через этот рельеф на её поверхности получаются углублённые печатающие элементы, глубина к-рых тем больше, чем насыщеннее тот или иной участок изображения. При печатании краска заполняет углублённые элементы пластины, а с поверхности её удаляется стиранием. Способ Г., появившийся во второй половине 19 в. и отличающийся высоким качеством воспроизведения, но малой производительностью (в процессе печатания), вытеснен в настоящее время механизированным способом ракельной глубокой печати.

ГЕЛИО́ГРАФ — 1) Астрономическая труба, приспособленная для фотографирования Солнца. Один из первых Г. был установлен русским астрофизиком М. М. Гусевым в Вильно в 1854. Иногда самую трубу укрепляют неподвижно, так, чтобы солнечные лучи отражались в неё с помощью особой вращающейся системы зеркал (см. *Целостат*). Объектив Г. должен быть ахроматизован для фотографически действующих лучей. Светосила объектива вследствие огромной освещённости, создаваемой Солнцем, может быть минимальной, несмотря на то, что съёмка производится на пластинках малой чувствительности. В конце трубы вместо окуляра укрепляется камера с весьма быстродействующим затвором (обычно шторного типа), дающим время экспозиции порядка от 0,02 до 0,001 секунды. Для получения изображения Солнца крупного размера приходится применять объективы с очень большим фокусным расстоянием (в среднем диаметр изображения Солнца в 108 раз меньше фокусного расстояния объектива). Поэтому обычно фотографирование производят не в главном фокусе объектива, а увеличивают изображение с помощью дополнительной оптич. системы (окуляра или короткофокусного фотографического объектива), что позволяет в несколько раз сократить размеры инструмента. В СССР в 1948 был построен оригинальный Г. менисковой системы (см. *Менисковый телескоп*), к-рый установлен на ряде обсерваторий.

2) Метеорологический прибор, автоматически регистрирующий продолжительность солнечного сияния. Существуют Г. двух типов: в одних используется тепловое действие солнечных лучей, в других — химическое. На метеорологических станциях СССР наиболее распространён Г. первого типа (Кэмпбелла-Стокса, 1874), основной частью к-рого является сплошной стеклянный шар диаметром 94—96 *мм*, действующий как собирательное (зажигательное) стекло. В плоскости преломления лучей в шаре на расстоянии главного фокуса с помощью специального держателя укрепляется бумажная лента с получасовыми делениями. Солнечные лучи, собираясь в одной точке на ленте, прожигают её в разные часы в различных частях. Потемнение или прожог, получающийся на бумаге, позволяет подсчитать время, в течение к-рого солнце не было закрыто облаками. Держатель ленты укрепляется выше или ниже, в зависимости от географической широты места, а сама лента перемещается на держателе в зависимости от времени года. Менее распространён Г. второго типа (Величко, 1893), представляющий собой латунный цилиндр, ориентированный так, чтобы его ось совпала с т. н. осью мира, и имеющий три щели, направленные на восток, юг и запад. Солнечные лучи, проникая последовательно через каждую щель, действуют на светочувствительную бумагу, к-рой обёрнута внутренняя поверхность цилиндра. Г. обоих типов несовершенны и обладают рядом недостатков. Г. Кэмпбелла-Стокса отличается простотой конструкции и лёгкостью обработки материала, однако его работа сильно зависит от свойств и окраски бумаги, от прозрачности стекла, а также от влажности.

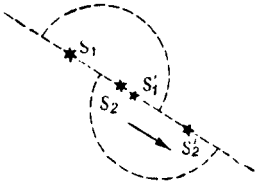
3) В военном деле — светосигнальный прибор, использующий отражение световых лучей зеркалом; состоит из плоского зеркала, поставленного на треногу, и приспособления для поворота зеркала в нужном направлении; применяется днём только в солнечную погоду и ночью при полной луне. Посылая отражённым лучом сигналы с помощью азбуки Морзе, передают слова и фразы со скоростью 2—3 слова в минуту. Дальность действия Г. днём 18—40 *км*, в зависимости от размера зеркала, ночью — 3—8 *км*.

Лит.: Кедроливанский В. Н., Метеорологические приборы, Л., 1947; Оболенский В. Н., Курс метеорологии, М. — Свердловск, 1944.

ГЕЛИОДО́Р из Эмесы (в Сирии) (3 в.) — древнегреческий писатель эпохи упадка античной культуры. Автор большого эротического романа в 10 книгах «Эфиопика» — о приключениях греческого юноши Феогена и дочери эфиопского царя Хариклеи. Образы романа лишены реалистич. жизненности, но фабула занимательна. По воззрениям своим Г. близок к идеалистич. школе неоплатоников и неопифагорейцев. В России роман Г. впервые переведён (с латинского) И. Мошковым (1769—79).

Соч. Г. в рус пер.: Эфиопика, вступ. ст. и прим. А. Егунова, М.—Л., 1932.
Лит.: Rohde E., Der griechische Roman und seine Vorläufer, 3 Aufl., Lpz., 1914.

ГЕЛИО́МЕТР — астрономический инструмент, предназначенный для измерения малых углов на небесной сфере. Идея Г., указанная О. Рёмером, заключается в том, что объектив рефрактора распиливается пополам по диаметру, так что он даёт одно изображение звезды, когда обе половинки не сдвинуты, и два раздельных изображения, когда они смещены друг относительно друга вдоль плоскости распила. Весь объектив с верхней частью трубы Г., имеющей обычную параллактическую установку, может поворачиваться вокруг оптической оси, что даёт возможность совместить линию распила с прямой, соединяющей изображения двух звёзд S_1 и S_2 (см. рисунок). Затем половинки объектива с помощью микрометрического винта смещают в противоположные стороны до тех пор, пока смещённое изображение одной звезды S_1', даваемое одной половинкой, не совпадёт с изображением другой звезды S_2, даваемой другой половинкой. Величина смещения отсчитывается по особой шкале; зная эту величину и угол поворота объектива, можно вычислить угловое расстояние между звёздами и угол положения их. Точно так же измеряют диаметр светила и т. п.



С помощью Г. в 1838 немецкий астроном Ф. Бессель измерил величину годичного параллакса звезды 61 Лебедя. Впоследствии англ. астроном Д. Гилл из наблюдений над малыми планетами с помощью Г. нашёл точное значение солнечного параллакса. В СССР на Г., установленном на обсерватории им. Энгельгардта под Казанью, А. А. Яковкин и И. В. Белькович провели многочисленные наблюдения Луны.

ГЕЛИО́ПОЛЬ (греч. — «город бога Солнца», древнеегип. — И у н у, совр. — Э л ь - М а т а р и я, близ Каира) — один из древнейших городов Египта, возникший в 4-м тысячелетии до н. э. на юж. окраине дельты Нила. Считался священным городом и местопребыванием верховного бога Ра-Атум. Во владении храмов этого бога в 12 в. до н. э. было более сотни городов и селений, 12 000 рабов и свыше 400 *км*² земли. В Г. находился «ниломер» — сооружение из камня для измерения уровня воды р. Нила.

Лит.: Р е д е р Д. Г., Рабы и подданные (семдет) древнеегипетских храмов в XII в. до н. э. По статистическим данным большого папируса Гарриса, «Ученые записки Исторического фак-та Московского обл. пед. ин-та», 1940, т. 2.

ГЕ́ЛИОС — в греческой мифологии бог Солнца, олицетворение солнечного света и оплодотворяющей силы солнечного тепла. Мифы изображают Г. совершающим путь по небу в золотой колеснице, запряжённой четвёркой лошадей. В классический период образ Г. слился с *Аполлоном* (см.).

ГЕЛИОСКО́П (от греч. ἥλιος — солнце и σκοπέω — смотрю) — астрономическая труба, приспособленная для рассматривания поверхности Солнца. Для уменьшения интенсивности солнечных лучей, слепящих глаза, раньше применялись тёмные стёкла, помещавшиеся между глазом и окуляром, посеребрённые объективы и специальные т. н. гелиоскопич. окуляры, дающие возможность ослаблять количество света, попадающего в глаз. Г. имеют только подсобное значение, т. к. исследование Солнца основывается теперь на фотографических (в узком участке длин волн) и спектральных снимках, а не на визуальных наблюдениях.

ГЕЛИОСТА́Т — прибор, отражающий солнечные лучи так, что направление их, несмотря на кажущееся суточное движение Солнца, остаётся постоянным. Это достигается плоским зеркалом, к-рое поворачивается соответствующим образом часовым механизмом с помощью сочленённых рычагов. Усовершенствованиями Г. являются *сидеростат* и *целостат* (см.).

ГЕЛИОТЕРАПИ́Я (греч. ἥλιος — солнце и θεραπεία — лечение) — лечение солнечными лучами (см. *Солнцелечение*).

ГЕЛИОТЕ́ХНИКА (греч. ἥλιος — солнце, τέχνη — мастерство, наука) — непосредственное использование солнечной энергии для технич. целей.

И с т о р и ч е с к и й о ч е р к. Попытки создания солнечных тепловых установок делались еще в древности. Так, в постаменте «поющей» древнеегипетской статуи Аменофиса III (1500 до н. э.) имелись, как предполагают, две камеры, частично заполненные водой и соединённые между собой; с восходом солнца воздух в камере, расположенной на солнечной стороне, нагревался и давил на воду, к-рая вытеснялась в заднюю камеру, сжимая там воздух; сжатый воздух по трубопроводу шёл к расположенным в голове статуи музыкальным клапанам органного типа.

М. В. Ломоносов представил в 1741 на рассмотрение Петербургской академии наук своё «Рассуждение о катоптрико-диоптрическом зажигательном инструменте», сущность к-рого заключалась в сильной концентрации (в фокусе) солнечных лучей при помощи системы линз и отражательных зеркал.

В 1747 французский естествоиспытатель Ж. Бюффон производил опыты с большим зеркалом, состоящим из множества маленьких плоских зеркал, расположенных по вогнутой поверхности. Есть указание, относящееся к 6 в., что подобные зеркала делались еще в древности. В 1770 швейцарским натуралистом О. Соссюром был построен т. н. «горячий ящик», представлявший собой совокупность пяти стеклянных ящиков, вкладывавшихся друг в друга, с промежутками между ними в несколько сантиметров. Повышение температуры под действием солнечных лучей происходило благодаря свойству стекла пропускать коротковолновую энергию солнечного света и задерживать сравнительно длинноволновую энергию, излучаемую нагретыми дном и стенками ящика. С такого типа ящиком англ. астроном Д. Гершель производил опыты в 1834—38 на мысе Доброй Надежды.

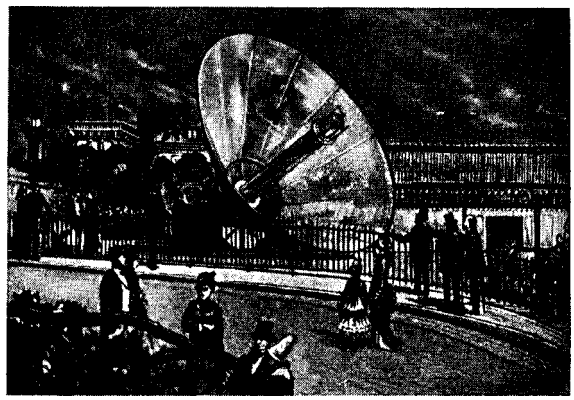


Рис. 1. Солнечный инсолятор Мушо (1878).

Во 2-й половине 19 в. интерес к Г. как в России, так и в других странах заметно повышается. Попытки непосредственного использования солнечной энергии делаются более систематическими. Огюст Мушо (Франция) демонстрировал в 1878 на Всемирной выставке в Париже инсолятор — отражательное зеркало и форме усечённого конуса, в фокальной линии которого был помещён паровой котёл (рис. 1). Инсолятор приводил в движение печатную машину, выпускавшую в час 500 экз. газеты. О. Мушо, кроме того, разработал солнечный водяной насос, схематически представленный на рис. 2.

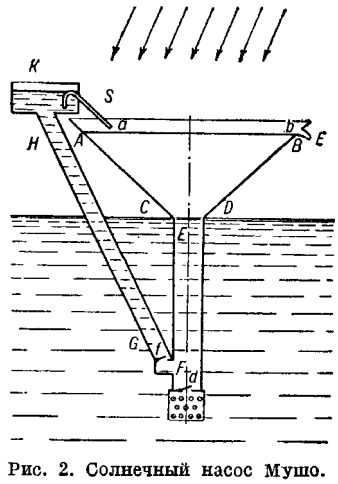


Рис. 2. Солнечный насос Мушо.

При нагревании солнечными лучами поверхности *ab* сосуда *ABDC* воздух внутри него расширяется и вытесняет воду из трубы *EF* через клапан *f* в напорную трубу *GH* и резервуар *K*. Затем вода из резервуара *K* через сифон *S* попадает

на поверхность *ab*, охлаждая её и понижая температуру воздуха внутри сосуда, вследствие чего вода из водоёма засасывается в трубу *EF* через клапан *d*. Работы О. Мушо не нашли поддержки.

Русский учёный В. Лигин в брошюре «Непосредственные применения солнечной теплоты (инсолаторы)» приводит доказательства возможности и полезности применения солнечных аппаратов в южных районах России. В 1890 проф. В. К. Цераский (Москва) производил эксперименты с плавкой различных металлов при помощи параболического зеркала диаметром в 1 *м*, получая в фокусе зеркала температуры, доходящие до 3 500°; им были расплавлены почти все металлы и металлоиды.

С 1899 по 1927 проф. Б. П. *Вейнберг* (см.) печатает ряд работ о возможностях использования теплоты солнечных лучей как неиссякаемого источника энергии. В 1927—30 совместно со своими сотрудниками он строит опытные солнечные опреснители солёной воды, специальные теплицы для овощей, а также опытные установки по нагреву и кипячению

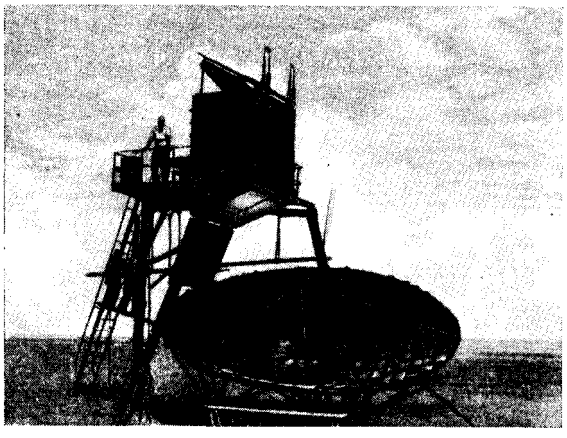


Рис. 3. Солнечный регенеративный опреснитель.

воды. В это же время Б. П. Вейнберг сооружает специальный «солнечный дом», в к-ром на 15 лет раньше, чем за границей, были поставлены исследования по инсоляции зданий.

К 1933 в СССР, на 12 лет раньше, чем в США, были разработаны методы инженерного расчёта солнечных установок (Б. П. Вейнберг, В. Б. Вейнберг и В. П. Кислов), основы к-рых используются советскими гелиотехниками. В 1933—36 Б. П. Вейнбергом и В. Б. Вейнбергом создаются опытные конструкции регенеративного солнечного опреснителя (рис. 3) с многокорпусной испарительной батареей производительностью, в 2,5 раза превышающей известные в то время. Дальнейшие варианты конструкций опреснителей были разработаны в 1940—1942 в Государственном оптическом институте в Ленинграде.

В 1927 В. Н. Бухман построил в Казахстане солнечный рефлектор из 24 плоских зеркал с общей поверхностью около 1 $м^2$, пригодный для работы и в зимних условиях. Этот рефлектор был использован для кипячения воды (вода в бачке ёмкостью в 3 *л* закипала через 30 мин.). С 1932 В. Н. Бухман производит опыты по использованию солнечных рефлекторов для лечения больных; в 1948—49 подобные рефлекторы применялись, например, для лечения туберкулёзной волчанки. Им проводятся работы по усовершенствованию рефлекторов, по созданию грунтовых аккумуляторов солнечного тепла для зданий и теплиц и т. п. В 1929—36 К. Г. Трофимовым



Рис. 4. Солнечная сушилка парникового типа.

предложена гелиоаппаратура типа «горячего ящика» с улучшенной изоляцией; в ящике Трофимова была получена температура воздуха до 225° С. Им же были созданы конструкции солнечных водонагревателей для бань и прачечных, производительных и удобных в быту солнечных кипятильников и солнечных сушилок парникового типа для фруктов, овощей и т. п. (рис. 4), ускоряющих процесс сушки в 2—3 раза и позволяющих сохранять высокое качество продуктов.

В 1932—35 в Самарканде сотрудниками гелиотехнической лаборатории Энергетического ин-та Академии наук СССР были уточнены на моделях некоторые гелиофизические константы, требующиеся для расчёта солнечных установок. Из практических работ этой лаборатории необходимо отметить солнечную сушилку камерного типа для фруктов, дающую продукцию весьма высокого качества и ускоряющую сушку в 3—4 раза против сушки на воздухе, и теплицу блочного типа, не имевшую другого отопления,

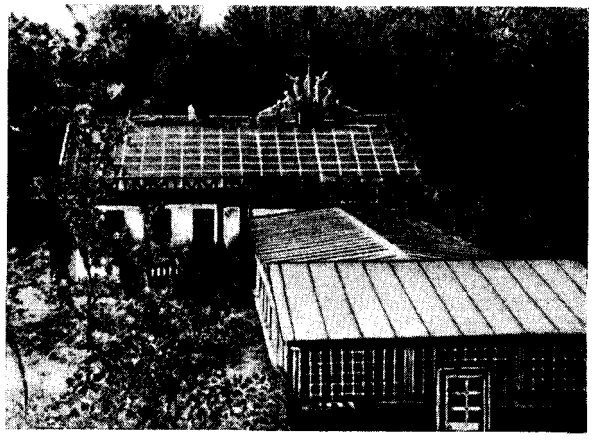


Рис. 5. Солнечная водонагревательная установка в Туркменской ССР.

кроме солнечного; температура воздуха внутри этой теплицы никогда не опускалась до 0° даже при морозах, доходивших до —18° С.

В 1936—40 Ленинградским институтом охраны труда ВЦСПС были разработаны типовые конструкции солнечных водонагревателей (Б. В. Петухов, Б. К. Бодашков, В. Б. Вейнберг), что позволило создать солнечный водонагреватель трубчатого типа (рис. 5), получающий распространение в народном хозяйстве СССР. Работает этот водонагреватель автоматически по принципу термосифонной циркуляции. Испытания установки показали, что средний кпд её 0,47 и максимальный — 0,61, а также выявили возможности дальнейшего повышения кпд. Этим же институтом совместно с Ленинградским холодильным институтом была осуществлена работа по получению искусственного холода путём применения абсорбционных холодильных машин с подогревом от солнца. При испытании построенного в Туркмении в 1937—38 солнечного холодильника (рис. 6) были получены температуры охлаждающих батарей в камерах холодильника — 2—3° С при температуре воздуха +42° (в тени) (описание и схему установки см. в статье *Гелиоустановки*). Это первый пример промышленной солнечной холодильной установки.

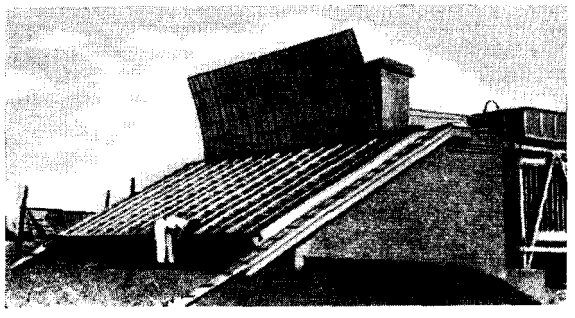


Рис. 6. Солнечный склад-холодильник в Туркменской ССР.

Работы по Г. в Советском Союзе координируются Комиссией по гелиотехнике при Отделении технических наук Академии наук СССР.

Из иностранных работ, относящихся ко 2-й четверти 20 в., можно отметить опыты Ч. Аббота по конструированию солнечного парового котла повышенной эффективности, экспериментальные работы Массачусетского технологического института по выяснению эффективности солнечных водонагревателей, а также исследования по теории расчёта солнечных установок (лаборатория Американского общества отопления и вентиляции), в основном следующие по пути, предложенному советскими гелиотехниками.

Возможности Г. с количественной стороны. На границе земной атмосферы поток солнечной энергии достигает напряжения (интенсивности) в среднем около 1140 *ккал/м²* в час. У поверхности земли напряжение потока солнечной энергии меньше вследствие поглощения атмосферой значительной части радиации. Поток солнечной энергии, достигающий земной поверхности, слагается из прямой солнечной радиации (излучение непосредственно от солнца) и из диффузной, или рассеянной, радиации (от неба).

Интенсивность, или напряжение, потока солнечной энергии измеряется в Г. в *ккал* на 1 *м²* поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, в час. Ниже приводится суточный ход напряжения прямой солнечной радиации для разных широт и времён года в *ккал/м²* в час (по В. Н. Украинцеву):

Геогр. широта	Дата	Часы дня							
		12	11 13	10 14	9 15	8 16	7 17	6 18	5 19
40°	6 января, 7 декабря	710	670	630	540	310	—	—	—
	5 февраля, 7 ноября	750	740	690	605	460	—	—	—
	7 марта, 7 октября .	780	770	730	670	650	320	—	—
	7 апреля, 7 сентября	800	790	765	730	640	516	170	—
	7 мая, 7 августа . .	800	790	765	730	670	546	340	—
	7 июня, 7 июля . . .	785	780	770	730	670	585	440	—
50°	6 января, 7 декабря	630	625	570	395	—	—	—	—
	5 февраля, 7 ноября	690	685	630	595	270	—	—	—
	7 марта, 7 октября .	755	750	715	660	565	265	—	—
	7 апреля, 7 сентября	790	785	755	720	660	530	240	—
	7 мая, 7 августа . .	800	790	780	750	690	605	510	—
	7 июня, 7 июля . . .	785	775	765	740	695	630	520	305

Диффузная радиация в ясные дни составляет от 6% до 11% от прямой, а в полупасмурные и пасмурные дни увеличивается; однако для этих дней сумма прямой и диффузной радиации всегда будет меньше, чем для ясного дня, из-за резкого уменьшения прямой солнечной радиации вследствие облачности.

Суточный ход диффузной радиации для ясных дней в *ккал/м²* в час:

Геогр. широта	Дата	Часы дня							
		12	11 13	10 14	9 15	8 16	7 17	6 18	5 19
40°	6 января, 7 декабря	50	50	45	35	20	—	—	—
	5 февраля, 7 ноября	55	55	50	40	30	5	—	—
	7 марта, 7 октября .	60	60	55	50	40	25	—	—
	7 апреля, 7 сентября	70	65	60	55	50	35	10	—
	7 мая, 7 августа . .	80	70	65	60	55	50	30	—
	7 июня, 7 июля . . .	85	80	70	65	60	50	35	10
50°	6 января, 7 декабря	40	35	30	25	5	—	—	—
	5 февраля, 7 ноября	50	45	40	35	20	—	—	—
	7 марта, 7 октября .	55	55	50	50	35	20	—	—
	7 апреля, 7 сентября	60	60	60	55	45	35	20	—
	7 мая, 7 августа . .	70	65	60	55	50	45	35	10
	7 июня, 7 июля . . .	75	70	65	60	55	50	40	25

Суточные суммы прямой солнечной радиации для горизонтальной поверхности в *ккал/м²* за день:

Дата	Географическая широта	
	40°	50°
6 января, 7 декабря	2 000	850
5 февраля, 7 ноября	2 700	1 560
7 марта, 7 октября	3 900	2 790
7 апреля, 7 сентября	5 100	4 200
7 мая, 7 августа	6 100	5 460
7 июня, 7 июля	6 600	6 120

Суточные суммы диффузной радиации для ясных дней в *ккал/м²* за день:

Дата	Географическая широта	
	40°	50°
6 января, 7 декабря	350	240
5 февраля, 7 ноября	420	340
7 марта, 7 октября	520	480
7 апреля, 7 сентября	660	610
7 мая, 7 августа	740	720
7 июня, 7 июля	830	800

При неподвижной установке приёмников (как правило, ориентированных на юг) на поверхность приёмника будет падать меньше солнечной энергии, чем на перпендикулярную к солнечным лучам

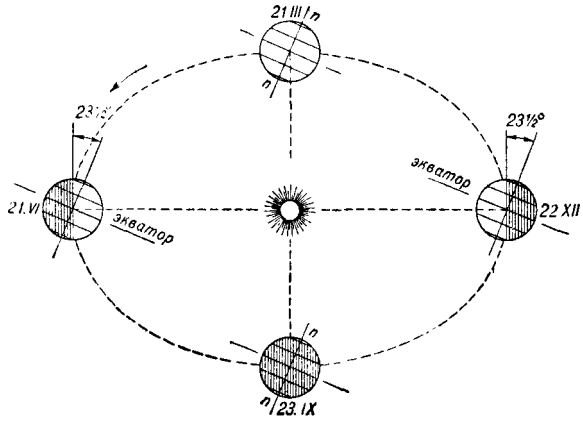


Рис. 7. Времена года.

поверхность; количество воспринимаемой приёмником энергии зависит от косинуса угла между нормалью к воспринимающей поверхности и направлением солнечного луча, т. е.

$$Q_{\text{пад}} = Q_{\perp} \cos i + q,$$

где $Q_{\text{пад}}$ $\frac{ккал}{м^2 час}$ — напряжение солнечной радиации, падающей на приёмник солнечной энергии; $Q_{\perp}$ $\frac{ккал}{м^2 час}$ — напряжение солнечной радиации, падающей на перпендикулярную к солнечным лучам поверхность; i — угол между нормалью к поверхности приёмника и направлением солнечного луча; q $\frac{ккал}{м^2 час}$ — напряжение диффузной радиации. Угол i определяется с учётом угла наклона земной оси к плоскости движения Земли, составляющего $23^1/_2°$ и остающегося во всех положениях Земли постоянным (рис. 7). В силу этого 21 марта и 23 сентября (в дни весеннего и осеннего равноденствий) склонение Солнца $\delta = 0°$, и в полдень Солнце составляет с вертикалью (z— зенит) угол, равный географической широте данного места φ (рис. 8). Этот угол z называется зенитным расстоянием Солнца, т. е. $z = \varphi$. Исходя из этого равенства, определяется положение Солнца в полдень для любого месяца путём построения графика склонений Солнца по данным нижеследующей таблицы:

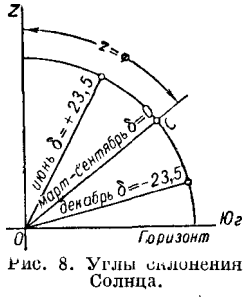


Рис. 8. Углы склонения Солнца.

Дата	Склонение Солнца δ
22 декабря	$-23^1/_2$
21 января, 22 ноября	-20
19 февраля, 24 октября	$-11^1/_2$
21 марта, 23 сентября	0°
20 апреля, 23 августа	$+11^1/_2$
21 мая, 24 июля	$+20$
22 июня	$+23^1/_2$

Для неподвижных солнечных установок, работающих в течение бо́льшей части года, наилучшим средним углом наклона их к горизонту будет угол m, равный углу географической широты места φ ($m = \varphi$).

Для выбора угла наклона приёмников солнечной энергии, работающих сезонно (т. е. чаще всего в весенне-летние месяцы), находится среднее положение Солнца за этот период (расчёт на полдень), в соответствии со схемой рис. 8, и определяется угол m как угол между горизонтом и перпендикуляром к линии, соединяющей точку O со средним положением Солнца. После определения угла наклона гелиоприёмника к горизонту, с учётом географической широты места φ и склонения δ Солнца, легко определяется (в соответствии со схемой рис. 9) $\cos i$ для любого часа, т. е. часового угла τ, составляющего 15° на каждый час (в 12 час. дня $\tau = 0°$, в 14 час. дня $\tau = 30°$ и соответственно в 8 часов утра $\tau = 60°$).

Если представить полусферу (в центре — Земля) с радиусом, равным расстоянию от Земли до Солнца (рис. 9), то pp' — ось вращения Земли, имеющая угол наклона φ, равный географической широте места, для к-рого рассматривается солнечная установка; m — угол наклона солнечного приёмника к горизонту, ориентированного на юг; $OП$ — перпендикуляр к поверхности гелиоприёмника; τ — часовой угол; Z—

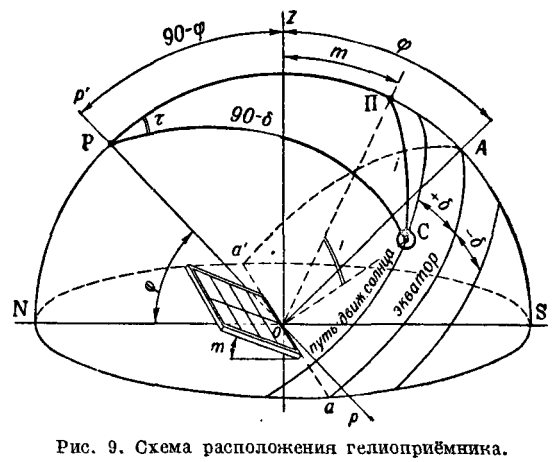


Рис. 9. Схема расположения гелиоприёмника.

зенит; $a'Aa$ — плоскость экватора; δ—склонение Солнца; OC — направление солнечного луча; i — угол между нормалью к гелиоприёмнику и солнечным лучом. Тогда $\cos i = \cos p'П \sin \delta + \sin p'П \cos \delta \cos \tau$, но $p'П = (90 - \varphi + m)$, тогда

$$\cos i = \cos(90 - \varphi + m)\sin\delta + \sin(90 - \varphi + m)\cos\delta\cos\tau.$$

При $m = \varphi$ (т. е. при угле наклона гелиоприёмника, равном географич. широте места) $\cos i = \cos\delta\cos\tau$, а для марта и сентября $\cos i = \cos\tau$ (т. к. в этом случае $\delta = 0$ и $\cos\delta = 1$). Основное уравнение каждой солнечной установки

$$Q_{\text{пол}} = Q_{\text{пад}} \cdot K_{\text{вх}} - Q_{\text{тп}} - Q_{\text{н}},$$

где $Q_{\text{пол}}$ — количество тепла, полезно использованное установкой; $Q_{\text{пад}}$ — количество энергии, падающей на поверхность установки; $K_{\text{вх}}$ — коэфициент вхождения энергии в установку, учитывающий потери энергии на отражение и поглощение стёклами, затенение переплётом, запыление и т. д.; $Q_{\text{тп}}$ — количество тепла, пошедшее на потери в окружающую среду; $Q_{\text{н}}$ — количество тепла, необхо-

димое на подогрев установки до рабочей температуры. Кпд солнечной установки $\eta_0 = \frac{Q_{пол}}{Q_{пад}}$ (индекс о обозначает — относительный). Для использования солнечной энергии применяются различного рода гелиотехнические установки.

В СССР в области использования солнечной энергии проводится большая научно-исследовательская работа. Разработан ряд конструкций гелиотехнических установок, экспериментальная проверка действия к-рых в практических условиях дала положительные результаты. Так, напр., многолетняя эксплуатация водонагревателей показала, что они способны нагревать воду до 55—60° С, а в полупасмурный день — до 48—50° С. Длительность сезона работы таких водонагревателей для южных районов и некоторых районов средней полосы Европейской части СССР определяется 150—270 днями. Солнечные водонагреватели просты по конструкции, надёжны в эксплуатации, а стоимость их изготовления окупается за счёт экономии топлива в течение 1,5—2 сезонов их работы. Применение гелиотехнических установок особенно эффективно в районах СССР, расположенных южнее 50° с. ш. (южная часть Молдавской ССР, УССР и РСФСР, Кавказ и Средняя Азия). Так, напр., в районе Киева за период март — ноябрь бывает не менее 130 дней, в течение к-рых могут успешно работать солнечные установки: водонагреватели (для душевых павильонов на стадионах, водных станциях, в воинских и пионерских лагерях, домах отдыха и санаториях, на животноводческих фермах и в полевых станах), сушилки для фруктов, овощей и зерна, кухни, кипятильники, теплицы и оранжереи. В южных районах с кратковременным отопительным сезоном технически возможно применение специальных гелиоустановок, аккумулирующих тепло в летний период и расходующих его зимой для отопления зданий. В районах с жарким климатом могут быть также применены холодильные гелиоустановки для искусственного охлаждения воздуха в складах пищевых продуктов, а также для кондиционирования воздуха в жилых помещениях, больницах, театрах, кино и т. п. Применение солнечных установок даёт значительную экономию топлива.

Широкое развитие Г. на основе достижений советской теплотехники и автоматики открывает дополнительные источники дешёвой тепловой энергии для промышленных и коммунальных целей. Особенно большое значение Г. имеет в социалистическом сельском хозяйстве.

Лит.: Калитин Н. Н., Актинометрия, Л.—М., 1938; его же, Лучи Солнца, М.—Л., 1947; Лигин В., Непосредственные применения солнечной теплоты (инсоляторы), Одесса, 1883; Вейнберг Б. П., Различные виды энергии, «Журнал для всех», 1899, № 4; Цераский В. К., Об утилизации солнечной теплоты, в кн.: Русский астрономический календарь на 1909 г., Н.-Новгород, 1908; Павленко А. М., Сонячна енергія та її використання, Київ, 1946; Шульгин В. М., Энергия Солнца, 2 изд., М., 1937; Аббот Ч., Солнце, пер. с англ., М.—Л., 1936.

ГЕЛИОТРО́П — геодезический инструмент, используемый при точных измерениях горизонтальных углов в *триангуляции* (см.). Важнейшей частью Г. является плоское зеркало, отражающее солнечные лучи с одного *геодезического пункта* (см.) по направлению к другому геодезич. пункту, в к-ром производятся угломерные измерения теодолитом (см. *Геодезические инструменты*). Г. был изобретён германским учёным К. Ф. *Гауссом* (см.). В 20 в. точные угломерные измерения предпочитают производить ночью, наводя трубу теодолита на сильный искусственный источник света взамен Г.

ГЕЛИОТРО́П (Heliotropium) — род растений семейства бурачниковых. Кустарники, полукустарники или травы с очередными листьями. Цветки мелкие, собранные в завитки. Венчик белый или фиолетовый, с короткой трубочкой и 5-раздельным отгибом. Столбик выходит из верхушки завязи. Плод распадается на 4 орешка. Известно ок. 220 видов Г. в тропической и субтропической зонах обоих полушарий, реже Г. встречается на Ю. умеренной зоны. В Советском Союзе произрастает около 10 видов Г. — однолетних растений, распространённых на Ю. Европейской части, в Западной Сибири и в Средней Азии, где растут по сухим склонам и на сорных местах, часто также на солонцах. Некоторые виды Г. (Heliotropium europaeum, H. lasiocarpum) содержат ядовитый алкалоид циноглоссин, вызывающий у животных поражение нервной системы (паралич). В культуре известно огромное число декоративных, приятно пахнущих Г., происходящих от дикорастущих в Перу полукустарниковых видов Г. (H. peruvianum и H. corymbosum). Душистое эфирное масло из цветков Г., употреблявшееся ранее в парфюмерии, в настоящее время б. ч. заменяется синтетическими веществами.

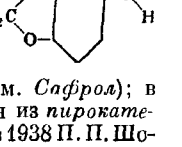


Гелиотроп перуванский.

ГЕЛИОТРО́П — ценный поделочный камень, разновидность минерала халцедона. Цвет тёмнозелёный обусловлен включениями большого количества чешуек селадонита, равномерно рассеянных в массе Г. По основному тёмнозелёному фону разбросаны пятна яркокрасного цвета, от числа и яркости к-рых зависит ценность камня. Применяется для изготовления мелких художественных изделий (флаконы, шкатулки, вставки и т. д.). В СССР известно месторождение Г. на р. Аргуни (Вост. Сибирь).

ГЕЛИОТРОПИ́ЗМ (от греч. ἥλιος — солнце и τροπή — поворот) — способность растений принимать определённое положение по отношению к направлению падающих на них лучей солнечного света. Особенно ярко проявляется Г. у подсолнечника, черепы и некоторых других растений, поворачивающих свои соцветия (корзинки) к солнцу. Так как разницы между направляющим влиянием солнечного и искусственного света нет, то термин «Г.» был позднее заменён более общим термином *фототропизм* (см.) и в настоящее время почти не употребляется.

ГЕЛИОТРОПИ́Н (пиперонал) — метиленовый эфир протокатехового альдегида. Вещество, по строению близкое *ванилину* (см.); по запаху напоминает гелиотроп. Бесцветные кристаллы, $t°_{пл.}$ 37°, $t°_{кип.}$ 263°, нерастворимы в воде и хорошо растворимы в эфире, спирте, жирных и эфирных маслах. Прежде получался окислением изосафрола (см. *Сафрол*); в настоящее время в СССР синтезируется из *пирокатехина* (см.) по способу, предложенному в 1938 П. П. Шо-



рыгиным с сотрудниками. Употребляется в парфюмерии и для отдушки туалетного мыла.

Лит.: Шорыгин П. П. [и др.], Синтез гелиотропина из пирокатехина, «Журнал общей химии», 1938, т. 8., вып. 11 (стр. 975—80).

ГЕЛИОУСТАНО́ВКИ — установки, использующие солнечную энергию для технических целей. Делятся на три категории: низкотемпературные (до 100°С)—типа «горячего ящика»; среднетемпературные (до 150° С) и высокотемпературные (выше 150° С) — с отражающими поверхностями. Ниже приводится описание солнечной аппаратуры советских конструкций.

Принцип действия Г. типа «горячего ящика» (рис. 1) основан на свойстве стекла пропускать коротковолновую энергию солнечного спектра (с длинами волн в пределах от 0,4 до 2,5 μ) и не пропускать сравнительно длинноволновую энергию, излучаемую дном «горячего ящика» после поглощения им солнечного света. В основном «горячий ящик» состоит из деревянной рамы *4*, примерно по середине высоты которой располагается рабочая поверхность (металлический лист с канавками и трубками в них), или котёл *3*, изолируемый снизу малотеплопроводным изоляционным слоем *1* (хлопковая шелуха, пучки камыша, очёсы шерсти и т. д.). Со стороны, обращённой к солнцу, ящик покрывается одним или несколькими слоями стекла *2* с воздушной прослойкой между ними. Солнечные лучи, проходя сквозь стекло, падают на зачернённую поверхность котла, поглощаются ею, превращаясь в тепло, и нагревают рабочее вещество (например воду, водоаммиачный раствор и т. п.) в котле. Рабочая поверхность котла даже при температуре в 227° С испускает лучи гл. обр. с длиной волн около 6 μ, к-рые полностью задерживаются стеклом. Таким образом, стекло является своего рода прозрачной изоляцией, а сам «горячий ящик» — ловушкой для солнечной энергии.

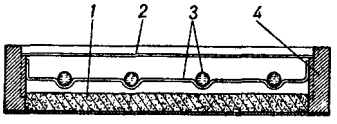
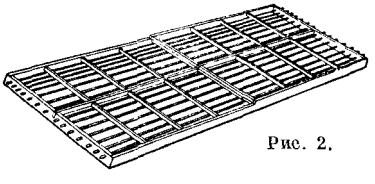


Рис. 1.

Наиболее совершенным, испытанным и надёжно работающим гелиоаппаратом является солнечный водонагреватель. Стандартная секция солнечного водонагревателя представляет собой деревянную раму размерами 5,0×2,1 *м* с семью поперечными и одним продольным брусом (рис. 2). На брусья укладывается металлич. лист, имеющий несколько продольных канавок, в которые помещаются полудюймовые водопроводные трубки. Металлический лист и трубки для лучшего поглощения солнечного света окрашиваются в чёрный цвет и играют роль котла. Сверху рама застекляется в нижней половине в один, а в верхней половине — в два слоя с воздушной прослойкой между ними. Снизу рамы, под металлическим листом, прокладывается слой изоляции и подшивается фанерой. Несколько таких секций устанавливается под соответствующим углом к горизонту (в большинстве случаев равным географической широте данного места), к-рый определяет наивыгоднейшее положение рамы по отношению к солнцу (см. *Гелиотехника*).


Рис. 2.

Концы труб, выходящих из рам, соединяются при помощи резиновых трубок с нижним и верхним коллекторами, а последние при помощи циркуляционных труб (верхней и нижней) — с баком-аккумулятором (рис. 3 и 4). При нагреве солнцем удельный вес воды в нагревательных трубах становится меньше, и горячая вода из них вытесняется холодной водой, поступающей из бака-аккумулятора, вследствие чего вода в баке нагревается слоями сверху вниз. Так осуществляется термосифонная циркуляция. Производительность такого водонагревателя составляет в среднем 75 литров горячей (с температурой 55° С) воды с 1 $м^2$ поверхности нагревателя в день. На рис. 5 показана баня на 200 человек в день, на крыше которой установлен солнечный водонагреватель.

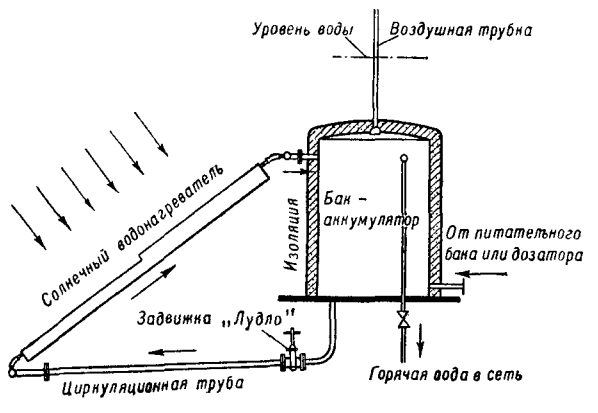


Рис. 3.

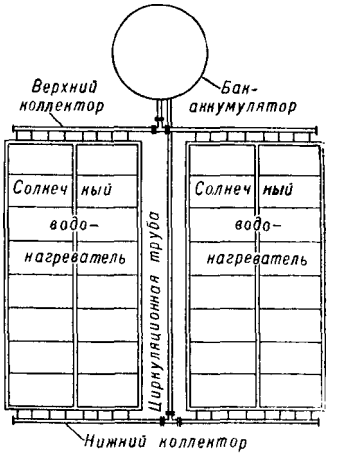


Рис. 4.

Солнечные кипятильники представляют собой разновидность солнечных водонагревателей, но отличаются более совершенной изоляцией (2—3 слоя стекла); они строятся преимущественно вращающегося типа (могут устанавливаться в наивыгоднейшее положение в зависимости от движения Солнца), чем достигается повышение их производительности. Существующие типы солнечных кипятильников обеспечивают закипание воды через 20—30 минут после начала работы. Для массового применения могут изготовляться портативные солнечные кипятильники с небольшим отражательным зеркалом (из металла) и с сосудом для кипятка ёмкостью в 2—2,5 *л*, обеспечивающие закипание воды через 15—20 мин. после пуска аппарата в действие.

Солнечные аппараты для сушки фруктов, овощей, коконов и т. п. разделяются на 2 типа: парниковые и камерные. Солнечная сушилка парникового типа состоит из деревянной рамы, подшитой снизу толстой фанерой, а сверху остеклённой одним слоем стекла. Рама,

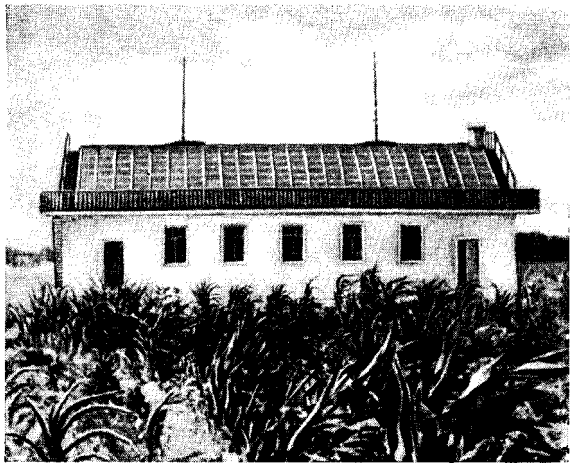


Рис. 5.

ориентированная на юг, устанавливается на столбиках под углом в 10—15° к горизонту. В промежутки между стеклом и подшивкой вводятся противни с подлежащими сушке продуктами, которые подвергаются нагреванию солнечными лучами и отдают влагу циркулирующему под стеклом воздуху. Камерного типа сушилка представляет собой помещение, в котором сушка производится горячим воздухом, поступающим в камеру из солнечных воздухонагревателей, располагаемых рядом и представляющих собой обычный парникового типа нагреватель с одним или двумя слоями стекла. Увлажнённый воздух выходит из камеры через вытяжную трубу. Солнечные сушилки могут быть использованы для всех процессов, требующих применения горячего воздуха (с температурой 60—80° С): сушка окрашенных поверхностей, белья в механизированных прачечных, обезвоживание солей и т. д.

Солнечные теплицы служат для выращивания овощей в течение круглого года без применения отопления. Аккумулирование тепла и двойное остекление теплиц — основные факторы, гарантирующие положительные температуры воздуха внутри теплиц в морозные периоды. Такого рода теплицы могут успешно работать в южных районах Советского Союза. Например, наблюдения над действием солнечной теплицы в Самарканде показали, что при температурах наружного воздуха от —3 до —15° температура внутри теплицы имела положительные значения и держалась на уровне от +8 до +25°С.

Солнечные нагреватели для холодильной машины (для нагрева водоаммиачного раствора) представляют собой нагреватели трубчатого типа, имеющие хорошую изоляцию снизу и тройное остекление сверху. Концы нагревательных труб присоединены непосредственно к верхнему и нижнему коллекторам. Такая Г. позволяет нагревать раствор до 100° С.

Схема абсорбционной холодильной машины с подогревом от солнца, осуществлённой в СССР в 1937, представлена на рис. 6. Нагревание водоаммиачного раствора происходит в солнечном нагревателе *1*, откуда пары аммиака при температуре 100° С через отделитель жидкости *2* поступают в оросительный конденсатор *3*, где и конденсируются. Жидкий аммиак, проходя через редукционный вентиль *4*, поступает в охлаждающие батареи *5* и аккумулятор холода *6*, где кипит и испаряется, отнимая теплоту окружающего воздуха. Вновь образовавшиеся пары аммиака поступают в абсорбер *7*, где встречаются с обеднённым водоаммиачным раствором (поступающим из отделителя жидкости *2* через редукционный вентиль *8* и теплообменный аппарат *10*), к-рым и поглощаются. Полученный т. о. «богатый» водоаммиачный раствор насосом *9* подаётся через теплообменник *10* в солнечный нагреватель *1*, и процесс повторяется. В ночное время работает аккумулятор холода *6*. Сооружённая в Туркменской ССР солнечная холодильная машина создавала температуру в холодильных камерах около +5, +6°, в холодильных батареях —2, —3° при температуре окружающего воздуха +40, +42° (в тени) и охлаждающей конденсатор воды +26°. Действие солнечных холодильных машин наиболее эффективно в период летней жары, когда

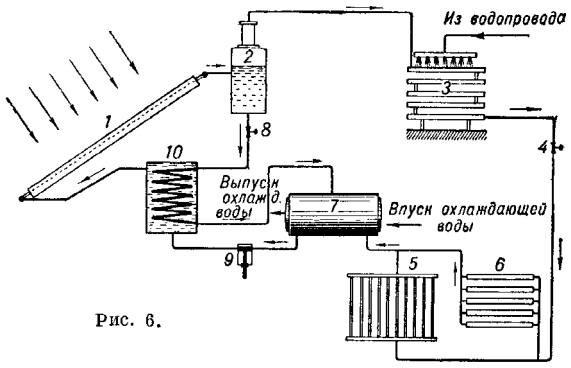


Рис. 6.

обилие солнечной энергии способствует их успешной работе. Они применяются для складов-холодильников, холодильных шкафов и кондиционирования воздуха в операционных, родильных домах, больничных палатах, санаториях, а также в театрах, кино, административных и жилых домах.

Солнечные кухни — высокотемпературные гелиоаппараты, действие которых основано на

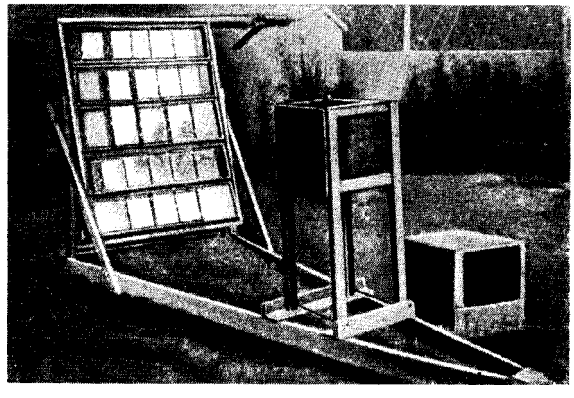


Рис. 7.

применении отражающего зеркала, концентрирующего солнечные лучи. В фокусе зеркала помещается нагреваемый резервуар для варки пищи. На рис. 7 представлен один из образцов солнечной кухни для небольшой семьи.

Солнечные паровые котлы состоят из отражающего зеркала той или иной формы и собственно котла, нагреваемого концентрированным пучком солнечных лучей, отражённых от зеркала. Давление пара в таких котлах достигает 5—6 атм., а производительность до 50—60 *кг* пара в час (при работе котла 7—8 часов в день). Солнечные паровые котлы могут применяться для небольших кустарных производств сезонного характера, для опреснения солёной воды, для кухонь общественного пользования, для абсорбционных холодильных машин и для приведения в действие паровых машин. На рисунке 8 изображён перевозимый солнечный паровой котёл небольшой мощности, рассчитанный для работы на опреснительную батарею или паровую кухню.

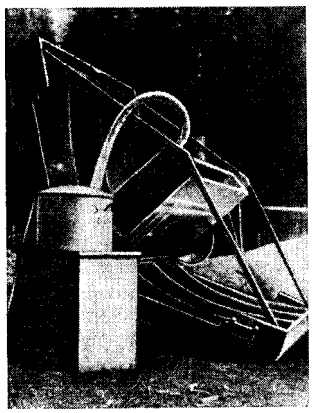


Рис. 8.

Солнечные рефлекторы применяются для медицинских процедур (рис. 9).

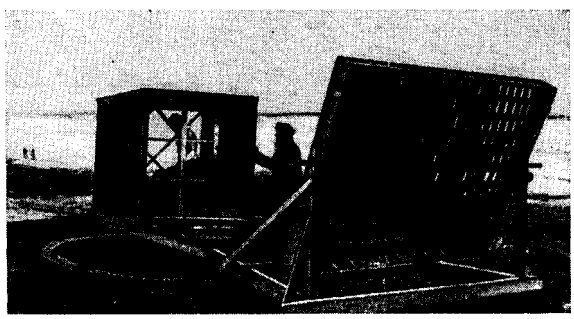


Рис. 9.

Солнечные опреснители солёной воды имеют большое значение для безводных местностей Союза ССР. Однако они еще не получили широкого практического применения, так как до сих пор еще не создан достаточно производительный и простой по конструкции тип солнечного опреснителя.

Отопление зданий в местностях с жарким климатом может быть осуществлено путём применения того или иного вида солнечных аккумуляторов. Ниже приводятся данные о продолжительности отопительного сезона для ряда городов южной части СССР:

	Сочи	Термеа	Ялта	Ашхабад	Севастополь	Тбилиси
Продолжительность отопительного сезона в году (в днях)	31	51	55	66	77	87
Средняя температура за отопительный сезон	+5°	+2,4°	+3,5°	+2,9°	+2,9°	+1,7°

Эти данные указывают на наличие в южных районах СССР условий, благоприятствующих созданию теплофикационных установок, использующих тепло горячей воды, к-рая может быть запасена летом в специальных аккумуляторах тепла. Применение таких установок только для одного г. Сталинабада может дать экономию топлива (дров или местного угля) до 55 тыс. *т* ежегодно.

Хорошо приспособленное для улавливания солнечной энергии здание представляет своеобразную Г. Ориентировка зданий с точки зрения инсоляции, т. е. проникновения внутрь здания солнечной энергии, приобретает для южных районов СССР особое значение. Исследования, проведённые в этом направлении (по школьным зданиям), показали, что рациональная планировка зданий значительно улучшает санитарно-гигиенические условия в помещениях и уменьшает расход тепла на отопление в зимнее время.

Лит.: Вейнберг Б. П., Желтый уголь. (Мощность лучистой энергии солнца), Л., 1929; Вейнберг Б. П. и Вейнберг В. Б., Солнечные опреснители, Л., 1933; Вейнберг В. Б., Инсоляция школьных зданий в Ленинграде, Л.—М., 1935; Трофимов К. Г., Использование солнечной энергии в народном хозяйстве, Ташкент, 1935; Кирпичев М. В. [и др.], Пути использования солнечной энергии в народном хозяйстве, «Большевик», 1941, № 10; Калитин Н. Н., Лучи Солнца, М.—Л., 1947; Петухов Б. В., Солнечные водонагреватели трубчатого типа, М.—Л., 1949.

ГЕЛИОФИЗИКА — раздел астрофизики, рассматривающий вопросы физики *Солнца* (см.).

ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МИРА (греч. ἥλιος—Солнце)—учение, признающее и доказывающее, что Земля есть одна из планет, обращающихся вокруг Солнца, и обладающая, помимо этого движения, вращением вокруг своей оси. В настоящее время Г. с. м. представляет собой элементарную научную истину, доказанную опытом и наблюдениями; так, вращательное движение Земли подтверждается маятником Фуко и действием гироскопических компасов (см. *Гирокомпас*); обращение её вокруг Солнца доказывается астрономическими наблюдениями в явлениях *аберрации света* и *параллакса* (см.) неподвижных звёзд. Однако учение о двойном движении Земли, о её космическом единстве с группой небесных тел, планет, утвердилось лишь после длительной и полной глубокого трагизма борьбы с учением противоположного направления, т. н. *геоцентрической системой мира* (см.). Согласно этому учению, Земля занимает совершенно исключительное положение во Вселенной, являясь в ней тем единственным неподвижным телом, вокруг которого вращается вся небесная сфера и происходят обращения Луны, Солнца и планет. С этой системой, основанной на первобытных представлениях незыблемости Земли в пространстве и на фантастических представлениях религий Древнего Востока и классической древности, находились в соответствии установки древней философии и древней науки. Так, в одном из диалогов Платона («Федон») Сократ говорит, что по имеющимся учениям «Земля шарообразна и держится в середине небес, так как небо со всех сторон в точности себе подобно и вес самой Земли совершенно одинаков по всем направлениям». Для *Аристотеля* (см.) неподвижность Земли есть следствие его учения о тяжести, действием которой все тела устремляются к центру мира; это свойство принадлежит Земле

как в целом, так и в отдельных частях; поэтому, будучи выведена из центра мира, Земля стала бы перемещаться к нему, пока материя не окружила бы со всех сторон равномерно центр мира; тогда наименьшие части Земли сравнялись бы с наибольшими в отношении давления их веса, и Земля, достигнув центрального положения, оставалась бы в нём неподвижной. Вся эта совокупность учений открывала широкий простор развитию геоцентрических схем движения светил; подобные искусственные построения древней науки достигли своего высшего развития во 2 веке в «*Альмагесте*» (см.) Птолемея, где *основной их предпосылкой является* догмат абсолютной неподвижности Земли в центре мироздания. Птолемей отмечает, что «некоторые философы выдвигают систему, достойную, по их мнению, большего доверия, и склоняются к мысли, что можно без противоречия считать небосвод неподвижным, а Земле приписать вращение с запада на восток», и хотя Птолемей признаёт, что «с точки зрения явлений звёздного мира, при большой простоте этой мысли, против неё ничего нельзя возразить», тем не менее он стремится примитивными соображениями показать «смехотворность» такого допущения: так, если вращательное движение Земли было бы быстрейшим из всех доступных наблюдению, то все предметы, прочно не соединённые с Землёй, облака и подброшенные вверх вещи могли бы лишь отстанать от неё и перемещаться всегда только к западу, в сторону, противоположную её движению.

Кто были те философы, которые высказывались о вращении Земли, Птолемей не указывает; только по отрывочным цитатам из сочинений древних авторов можно отчасти раскрыть эту важнейшую страницу истории древней науки и установить существование в Древнем мире учения, не совпадающего с ортодоксальными постулатами Аристотеля и Птолемея. Несомненно, что эти высказывания принадлежали представителям пифагорейских школ, распространившихся в Южной Италии между 5 и 3 вв. до н. э., тем, «что из Италии и зовутся пифагорейцами» (Аристотель). Один из них, Филолай (конец 5 в. до н. э.), считал, что в центре мира находится огонь как элемент совершеннейший; вокруг этого «очага Зевса» (хастия) обращаются Солнце и Земля, другие небесные тела и, сверх того, — противоземля (антихтон), всегда скрытая от людей толщей Земли. Последовательность дней и ночей объясняется различием положений, которые Земля и Солнце принимают по отношению друг к другу в их движениях вокруг «очага». Отнюдь не более отчётливые представления связаны с именами пифагорейцев Экфанта и Хикетаса (или Никетаса); последний, мысли которого нам известны лишь в передаче Цицерона, утверждал, что небесные тела неподвижны и только Земля вращается с большой быстротой, вызывая видимость явлений, получающихся при неподвижности земли и вращении небес. Яснее и глубже было, повидимому, учение *Гераклида Понтийского* (см.), к-рый, помимо признания суточного вращения Земли, ввёл первые гелиоцентрические представления в свою «систему мира». Для пояснения всех обстоятельств видимого движения планеты Венеры Гераклид утверждал, что эта планета обращается вокруг Солнца, в то время как последнее обращается вокруг Земли. Этот тезис, совершенно правильный в его первой части, естественно распространяется и на Меркурий, такую же внутреннюю *планету* (см.), как Венера. Высказывания Гераклида относительно Земли и трёх внешних планет (Марс, Юпитер, Сатурн) менее отчётливы; во всяком случае слова о том, что «Земля некоторым образом движется, а Солнце покоится», приписываются Гераклиду различными древними авторами. Г. с. м. была сформулирована с достаточной ясностью уже в 3 в. до н. э. *Аристарх* (см.) из Самоса, математик и астроном (ок. 250 до н. э.), «отказываясь от положений, которые можно найти в сочинениях астрономов, принял допущение, что звёздная сфера и Солнце неподвижны, но что Земля обращается по окружности, центром которой служит Солнце», — пишет Архимед в своём знаменитом сочинении «Исчисление песчинок» («Псаммит»). При этом центр звёздной сферы не совпадает с центром Солнца, и размеры окружности, описываемой Землёй, относятся к размерам звёздной сферы, как «центр сферы к её поверхности», по образному выражению Аристарха, за неточность к-рого его порицает Архимед, поясняя, что в нём утверждается лишь исчезающая малость земной орбиты по сравнению с расстоянием до звёзд, т. е., в современной терминологии, утверждается отсутствие параллаксов у звёзд. Построения Аристарха представляют собой высшее достижение древней гелиоцентрической доктрины; их смелость навлекла на её автора обвинение в богоотступничестве. Плутарх повествует, что некто Клеант, стоик, ученик Зенона, утверждал, что «Аристарх должен быть обвинён перед греками в святотатстве за то, что он сместил очаг Мира»; действительно, он пытался объяснить явления (или, по обычному обороту речи древних, «спасти явления»), допуская, что небо неподвижно и что Земля обходит наклонный круг (эклиптику), вращаясь в то же время вокруг своей оси. Теоретическая астрономия в древности завершила своё развитие в чисто геоцентрических схемах, а мысли Гераклида и Аристарха не нашли в ней заметного отражения. Однако, оставаясь внутри геоцентрических схем и пользуясь исключительно сочетаниями равномерных круговых движений, как бы происходящих вокруг одного неподвижного центра, т. е. Земли, и нек-рых воображаемых подвижных центров, астрономия Птолемея позволяла предвычислять положения Луны и планет на любой момент времени с точностью, почти не уступавшей точности наблюдений учёных Древнего мира.

Возражения против системы Птолемея вплоть до эпохи Возрождения были единичны и случайны; так, в 5 в. компилятор Марциан Капелла в одной из глав своей обширной энциклопедии вновь выдвигает систему Гераклида; в 10 в. один из крупнейших представителей среднеазиатской культуры Бируни из Хорезма (973—1048), возвращаясь к мыслям Аристарха, говорит в своих «Основах астрономии» о движении Земли; в 15 в. *Николай Кузанский* (см.) (1401—64) допускал движение Земли-планеты.

Однако, для того чтобы доказать ошибочность геоцентрической системы как в её общих предпосылках у Аристотеля, так и в её высоком геометрическом развитии у Птолемея, нужна была новая ступень в развитии производства, торговли, географических открытий и наблюдательной астрономии, нужен был тот глубокий переворот в технике, науке и культуре, к-рый начался в 16 в., — эпоха, породившая «титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учености» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 4), одним из к-рых и был создатель Г. с. м. выдающийся польский учёный Николай *Коперник* (см.) (1473—1543).

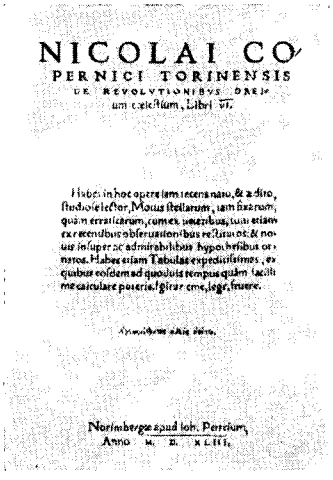
Сочинение Коперника «Об обращении небесных кругов» (1543, Нюрнберг) — одно из выдающихся произведений в истории науки; революционное по содержанию, оно сыграло огромную роль в развитии миросозерцания последующих столетий и стало знаменем борьбы за передовую науку. Н. Коперник



Рукопись 17 в. на церковнославянском языке, в которой изложена теория Коперника. Слева — титульный лист; справа — страница рукописи.

за долголетнее пребывание в университетах Кракова, Болоньи и Падуи впитал в себя многостороннюю культуру эпохи Возрождения; филолог и медик, астроном и геометр, великий мастер в построении кинематических схем, он был человеком широкого и непредубеждённого подхода к самым острым вопросам современной ему науки. К решению проблемы движения небесных тел он подошёл с двумя совершенно новыми тезисами. Для древних всякое движение, наблюдаемое с Земли, считалось абсолютным и истинным. Коперник утверждал иное: «То, что нам представляется как движение Солнца, происходит не от его движения, а от движения Земли и её сферы, вместе с которой мы обращаемся вокруг Солнца, как любая другая планета. Так, Земля имеет более чем одно движение. Видимые прямые и попятные движения планет происходят не в силу их движения, но движения Земли. Таким образом, одно движение Земли достаточно для объяснения столь многих видимых веравенств на небе». Этой идеей относительности насыщено всё его великое творение вплоть до раскрытия сущности явления *прецессии* (см.), к-рое для Коперника есть только отражение медленного движения земной оси, в течение тысячелетий описывающей поверхность конуса. Второе положение новой науки — это требование истинности научных построений в смысле их соответствия объективному, независнмо от человека существующему порядку явлений природы. Древние учёные, по мысли Коперника, «в ходе своих доказательств либо опустили нечто существенное, либо включили нечто чуждое... если бы примененные ими гипотезы не были обманчивы, тогда, несомненно, подтвердилось бы все, что из них вытекало». Таким образом, учитывая относительный характер наблюдаемых планетных движений, великий астроном, свободный от аристотельянской и богословской догматики, мог подняться до познания истинного устройства солнечной системы; в частности, Коперник устанавливает не только последовательность, но и численные значения расстояний всех пяти планет от Солнца, принимая за единицу расстояние от Солнца до Земли. Этим ов решает задачу, к-рая не могла быть изложена в рамках птолемеевой системы. При всей этой грандиозности и новизне творчества Коперник не забывает своих предшественников, упоминая всех названных выше гелиоцентристов древности, за непонятным исключением одного лишь Аристарха. (Он называет Филолая, Хикетаса, Экфанта, Гераклида, Марциана Капеллу).

Система Коперника совершила грандиозный переворот в представлениях о природе. «И у естествознания тоже была тогда своя декларация независимости, появившаяся, правда, не с самого начала, подобно тому как и Лютер не был первым протестантом. Чем в религиозной области было сожжение Лютером папской буллы, тем в естествознании было великое творение Коперника, в котором он, — хотя и робко, после 36-летних колебаний и, так сказать, на смертном одре, — бросил вызов церковному суеверию» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 153). Книга Коперника не могла быть сразу оценена во всём её значении, тем более, что издатель книги, протестантский богослов Осиандер, предпослал ей анонимное предисловие, в котором, предвосхищая позднейшие идеалистические извращения, утверждал, будто астрономы вообще не могут познать сущности изучаемых ими движений, так как все гипотезы, в том числе и Коперника, равноправны, если они позволяют вычислять положения светил. Таким образом, книга Коперника вышла в свет как бы обезображенная маской недоверия и уничижения оговорками о чисто формальном значении Г. с. м. Первым, кто выяснил смысл и сущность этого подлога, был передовой представитель нового мировоззрения — Джордано *Бруно* (см.). Страстный поклонник Коперника, Бруно считал, что этот человек появился «как заря, ко-


NICOLAI CO
PERNICI TORINENSIS
DE REVOLVTIONIBVS ORBI
um cœlestium, Libri VI.

Habes in hoc opere iam recens natu, & ad ito, studiosi lector, Motus stellarum, tam fixarum, quam errantium, cumex ueteribus, tum etiam ex recentibus obseruationibus restitutos: & nouis ipsis per ac admirabilibus hypothesibus ornatos. Habes etiam Tabulas expeditissimas, ex quibus eosdem ad quoslibet tempus quam facillime calculare poteris. Igitur eme, lege, fruere.

Norimbergæ apud Ioh. Petreium,
Anno M. D. XLIII.

Титульный лист первого издания труда Н. Коперника.

торая должна предшествовать восходу солнца истинной античной философии, в течение веков погребённой в тёмных пещерах слепоты и злого, бесстыдного, завистливого невежества» (Бруно Д., Диалоги, 1949, стр. 56). Автора упомянутого выше анонимного предисловия Джордано Бруно называет «невежественным и самонадеянным ослом» (там же, стр. 94).

Дальнейшее развитие Г. с. м., далеко выходившей за пределы только астрономич. теории, есть борьба передовой науки 16—17 вв. против суеверия и невежества, заклеймённых Бруно. Эта борьба имела своих героев и мучеников, начиная с самого Бруно, сожжённого католической церковью. Центральное место в этой борьбе принадлежит Г. *Галилею* (см.) (1564—1642), к-рый телескопическими открытиями (1610) показал, что наблюдаемые явления соответствуют Г. с. м. и подтверждают её; особо важное значение имело обнаружение фаз у планеты Венеры; им доказывалось, что эта планета обращается вокруг Солнца по орбите, лежащей внутри орбиты Земли (см. Галилей Г., Диалог о двух главнейших системах мира..., 1948, стр. 237). Открытия Галилея возбудили огромный интерес в Италии и других странах; в связи с этим католическая церковь, не реагировавшая на книгу Коперника в первые десятилетия после её появления, 5 марта 1616 издала декрет инквизиции, по к-рому защита учения Коперника рассматривалась как проявление еретических воззрений. В прямой связи с этим постановлением находится и процесс, возбуждённый инквизицией в 1632 против Галилея, после выхода его знаменитого «Диалога о двух главнейших системах мира, птоломеевой и коперниковой», где весь «День третий» содержит замечательное изложение доводов в пользу Г. с. м. и где, между прочим, на основе Г. с. м. впервые даётся правильное пояснение смены времён года. Здесь же Галилеем предуказаны возможности и методы определения звёздных параллаксов, фактически определённые в 19 в. (В. Струве, 1838). Окончательное признание Г. с. м. получила в трудах И. *Кеплера* и И. *Ньютона* (см.). В течение долгого времени католическая церковь ожесточённо преследовала учёных, развивавших и распространявших Г. с. м., запрещала труды Коперника и Галилея, направляла против новых представлений о Вселенной террор инквизиционных трибуналов. В некатолических странах церковь также была оплотом традиционных догм и боролась против Г. с. м. Преемниками церковного обскурантизма являются современные философы-идеалисты, заявляющие о «равноправности» систем Коперника и Птолемея. В этих заявлениях они опираются на извращённое, антинаучное идеалистическое истолкование теории относительности (см. *Относительности теория*).

Учение Коперника в России впервые появилось в 50-х гг. 17 в. в рукописном переводе космографии голландского географа Яна Блау, сделанном при непосредственном участии *Епифания Славинецкого* (см.).

Имя Коперника встречается на листе-картине, опубликованной в 1707 библиотекарем Школы математических и навигацких наук В. Киприяновым, под редакцией Я. *Брюса* (см.). В 1717 по непосредственному выбору и указанию Петра I тем же Брюсом была выпущена «Книга мирозрения, или мнение о небесно-земных глобусах и их украшениях». Это был перевод книги «Космотеорос» (1698) Хр. *Гюйгенса* (см.), написанной в защиту Г. с. м. Дальнейшая популяризация Г. с. м. в России связана с деятельностью Петербургской академии наук. В 1740 была издана книга Фонтенеля «Разговоры о множестве миров» (1686) в переводе Антиоха *Кантемира* (см.). Во второй половине 18 в. изложение Г. с. м. вызвало противодействие и нападки со стороны духовных кругов и Синода. Борьба за Г. с. м. в русской научной литературе середины и второй половины 18 в. явилась одним из основных направлений передовой русской естественно-научной мысли. Защита традиционных, излагавшихся в церковной литературе, представлений о неподвижности Земли была формой борьбы реакционных сил против прогрессивной русской науки. Решительный и смелый отпор этим реакционным тенденциям дал М. В. Ломоносов (см. его послание к И. И. Шувалову: «Письмо о пользе стекла», 1752, и «Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санкт-Петербургской императорской Академии наук 26 майя 1761 г.»; вторая часть этой работы — самостоятельная статья в защиту Г. с. м., в к-рую включено и известное стихотворение: «Случились вместе два астронома в пиру...»).

Всеобщее признание Г. с. м. явилось победой передовой науки. «Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики. Если бы дело обстояло иначе, у нас не было бы вообще науки, не было бы, скажем, астрономии, и мы все еще пробавлялись бы обветшалой системой Птоломея...» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 502).

Лит.: Ptolemäus Claudius, Handbuch der Astronomie, übers. von Karl Manitius, Bd 1—2, Lpz., 1912; Архимед, Исчисление песчинок. (Псаммит), перев., обзор работ Архимеда и прим. Г. Н. Попова, М.—Л., 1932; Copernicus N., De revolutionibus orbium coelestium, Norimbergae, 1543; Николай Коперник. [Сборник статей к четырехсотлетию со дня смерти], М. — Л., 1947; Бруно Дж., Диалоги, М., 1949; Галилей Г., Послание к Франческо Инголи, в сб.: Галилео Галилей. 1564—1642, М.—Л., 1943; его же, Диалог о двух главнейших системах мира, птоломеевой и коперниковой, М.—Л., 1948; Блажко С. Н., Курс общей астрономии, М., 1947; Райков Б. Е., Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России, 2 изд., М. — Л., 1947; Бер и А., Краткая история астрономии, пер. с англ., 2 изд., М.—Л., 1946.

ГЕЛИОЦЕНТРИ́ЧЕСКИЕ КООРДИНА́ТЫ — астрономические координаты, определяющие положения небесных тел относительно центра Солнца. Основной плоскостью в этой системе служит плоскость эклиптики. Г. к. употребляются в теоретической астрономии. См. *Координаты небесные.*

ГЕЛИХРИ́ЗУМ (Helichrysum) — род растений из семейства сложноцветных. Из 300 видов Г. в Советском Союзе растёт ок. 20, большинство — на Кавказе. Г. больше известен под названием *бессмертник, цмин* (см.); H. arenarium применяется в медицине. Декоративные виды Г. называют также иммортелями.

ГЕЛИЭ́Я (греч. ἡλιαία) — суд присяжных в числе 6 тыс. (5 тыс. основных и 1 тыс. запасных), учреждённый Солоном в Афинах в начале 6 в. до н. э., в противовес органу земельной аристократии — *ареопагу* (см.). В Г. судьи избирались по жребию из числа свободных граждан не моложе 30 лет четырёх имущественных классов. Они разделялись на 10 дикастерий по 500 чел. с определённым кругом дел. Судебная компетенция Г. постепенно расширялась, и в конце 6 в. Г. стала верховным государственным судом и политическим органом, стоящим на страже рабовладельческой демократии. В этом значении Г. располагала своеобразным вето, стояла выше народного собрания, утверждая или отвергая проекты законов, принятые послед-

ним. Аналогичный контроль принадлежал Г. и над выборными должностными лицами при проверке правильности их выборов (см. *Докимасия*) и при утверждении отчётов по окончании ими службы.

ГЕ́ЛЛЕР — мелкая разменная монета. В 13 в. Г. чеканился в Южной и Западной Германии из серебра; исчез из обращения в Германии после введения общеимперской денежной системы в 19 в. В Австро-Венгрии по закону 1892 денежная единица — крона — разделялась на 100 Г. (по-венгерски филлеров). После распада Австро-Венгерской империи Г. продолжал оставаться в обращении в Австрии до денежной реформы 1924, когда он был заменён грошем. В Венгрии название разменной монеты филлер сохраняется (=$^1/_{100}$ части пенго до 1 авг. 1946 и $^1/_{100}$ части форинта после 1 авг. 1946). Г. сохранился как разменная монета Чехословакии = $^1/_{100}$ части кроны.

ГЕ́ЛЛЕРТ, Оскар (р. 1884) — венгерский поэт, журналист. Литературную деятельность начал сборниками стихотворений, отмеченных влиянием декаданса («У первой остановки», 1903, «У дельты», 1909, «У колен Офелии», 1911, и др.). Г. участвовал в революционных событиях 1918—19. После поражения венгерской пролетарской революции 1919 был заточён в тюрьму; по выходе оттуда редактировал левобуржуазный литературный журнал «Ньюгат». В период господства фашистского режима Г. подвергался гонениям и печататься не мог. После освобождения Венгрии Советской Армией в 1945 и установления народно-демократического строя выпустил сборник стихотворений «Союз» (1948). Преодолев в основном влияния декаданса, поместил здесь политич. стихи, полные любви к Советскому Союзу, освободившему Венгрию («1848», «Шестьдесят шесть» и др.). Г. — один из видных поэтов демократической Венгрии. В 1950 издан сборник стихов Г. «Три вершины».

Соч. Г.: Gellert O., Égtájak közt. Versek 1945—46, Budapest, 1946.

ГЕ́ЛЛЕРТ, Христиан Фюрхтеготт (1715—69) — немецкий писатель, представитель бюргерского просветительства. Проповедь религиозного долга, умеренности и семейных добродетелей — основное содержание его «Лекций по морали» (1770, посмертно) и «Духовных од и песен» (1757, рус. пер. 1785). В «Баснях и рассказах» (1746—48) Г. осмеивает дворянскую спесь, ложную учёность и трактует вопросы морали, не поднимаясь, однако, до социального обличения. Живая, занимательная форма и меткость характеристик снискали ему популярность. Г. принадлежат первые попытки создания немецкой буржуазной комедии («Больная жена», 1747, и др.) и просветительского романа («Жизнь шведской графини фон Г***», 2 тт., 1747—48, рус. пер. 1792), написанного в подражание «Памеле» С. Ричардсона. На русском языке произведения Г. издавались много раз в 18 в.

Соч. Г.: Gellert Ch. F., Sämtliche Schriften, Bd 1—10, Lpz., 1769—74; Sämtliche Fabeln und Erzählungen, Lpz., 1867; в рус. пер. — Басни и сказки, ч. 1—2, СПБ, 1785—88.

ГЕ́ЛЛЕРТ, Эндре (р. 1914)—венгерский режиссёр. Окончил театральную академию в Будапеште. После освобождения Венгрии Советской Армией, в 1945 начал работать ассистентом режиссёра в Национальном театре. В 1948 был выдвинут главным режиссёром Национального театра. Поставил спектакли: «Счастье» (по роману П. Павленко), удостоенный в 1950 премии имени Кошута, «Беспокойная старость» Л. Рахманова, «Мост жизни» Д. Гая — о восстановлении народного хозяйства в демократической Венгрии (1951), и др. Г — последователь реалистич. метода К. С. Станиславского. В составе деятелей венгерской демократической культуры Г. посетил в 1950 СССР и познакомился с творческой практикой советского театра. Г. руководит кафедрой актёрского мастерства театрального института в Будапеште и является профессором той же кафедры. На 1-м конгрессе Венгеро-Советского общества в декабре 1950 Г. был избран в правление общества.

ГЕЛЛЕСПО́НТ — древнегреческое название Дарданелльского пролива. Греки назвали пролив «море Геллы»: согласно мифу, в нём утонула дочь фессалийского царя Атамаса — Гелла, бежавшая вместе с братом от преследований мачехи в Колхиду. Этот миф связан с мифами об *аргонавтах* (см.). В древности Г. был основным пунктом переправы из Азии в Европу. Через Г. проходил большой торговый путь из Средиземного м. в Чёрное.

ГЕ́ЛЛИЙ, Авл (гг. рожд. и смерти неизв.) — римский писатель 2 в. Получил в Риме риторическое и юридическое образование; принадлежал к римской бюрократии. Произведение Г. «Аттические ночи» в 20 книгах представляет собой компиляцию из трудов греческих и латинских авторов и касается вопросов философии, истории, филологии, права, естествознания, медицины и т. д. Составленное без какой-либо системы, оно построено в форме диалогов с учёными, отдельных рассказов о жизни знаменитых людей, кратких изречений на различные темы. Главное внимание Г. уделяет вопросам истории и филологии. Несмотря на некритическое отношение к источникам, труд Г. ценен благодаря извлечениям из недошедших до нас книг античных писателей и сообщениям о событиях из истории политической и культурной жизни Греции и Рима.

Соч. Г.: Gellius A., Noctium atticarum libri XX, ed. C. Hosius, v. 1—2, Lipsiae, 1903; в рус. пер. — Афинских ночей записки, содержащиеся в 20 книгах, ч. 1—2, М., 1787.

Лит.: Виппер Р. Ю., Моральная философия Авла Геллия, «Вестник древней истории», 1948, № 2.

ГЕЛОВА́НИ, Михаил Георгиевич (р. 1892) — советский актёр. Народный артист СССР. Начал играть на сцене в 1913. Воспитывался как актёр на произведениях грузинской реалистической драматургии, пьесах А. Н. Островского, В. Шекспира и др. С 1924 снимался в фильмах Госкинпрома Грузии («Три жизни», 1924, «Последний маскарад»,1934, и др.). В 1928—31 поставил несколько кинокартин, в т. ч. один из первых грузинских фильмов на современную тему — «Молодость побеждает» (1928). В 1936—39 работал в Государственном драматическом театре им. Руставели в Тбилиси. В 1942—48 — артист МХАТ СССР. Г. первый на грузинской сцене воплотил образ И. В. Сталина в пьесе «Из искры...» Ш. Дадиани (1937) в Театре им. Руставели и позднее (1939) в пьесе «Человек с ружьём» Н. Погодина. Большое реалистич. мастерство, тщательное изучение биографии И. В. Сталина помогли Г. правдиво воспроизвести образ великого вождя советского народа в фильмах «Великое зарево» (1938), «Человек с ружьём» (1938), «Выборгская сторона» (1938), «Ленин в 1918 году»



(1939),«Валерий Чкалов» (1941),«Оборона Царицына» (1942), «Клятва» (1946), «Падение Берлина» (1949). Изображая И. В. Сталина в различные периоды его деятельности, Г. не ограничивается достижением портретного сходства. Он стремится передать мудрость вождя, его неразрывную связь с народом, величие и простоту, стальную революционную волю, исключительное обаяние и человечность. Это особенно удалось ему в фильмах «Клятва» и «Падение Берлина». За участие в создании этих фильмов, а также фильмов «Великое зарево» и «Оборона Царицына» Г. четыре раза удостоен Сталинской премии. Г. награждён орденом Трудового Красного Знамени и медалью.

Лит.: Херсонский Х., Образ Сталина в кино. Артист М. Геловани в четырех фильмах, «Театр», 1939, № 11—12; Погожева Л., «Падение Берлина», «Искусство кино», 1950, № 1.

ГЕЛО́НЫ — древнее племя, упоминаемое античными писателями (Геродот, Псевдо-Скилак, Псевдо-Скимн и др.) 5—1 вв. до н. э. На основании сведений древних авторов и археологических исследований можно считать Г. скифским земледельческим племенем, обитавшим в античную эпоху в районе лесостепного Подонья.

Лит.: Латышев В. В., Известия древних писателей греческих и латинских о Скифии и Кавказе, «Вестник древней истории», 1947—49; Третьяков П. Н., Восточно-славянские племена, М. — Л., 1948; Семенчиков В. Н., Гелоны и мордва. Материалы и исследования по исторической географии верховьев Дона и Оки, вып. 1, М., 1913.

ГЕЛИОПЛАНКТО́Н (от греч. ἕλος — болото и πλαγκτός—блуждающий) — прудовой *планктон* (см.). Характеризуется ограниченным числом видов, но обилием особей. В зоопланктоне преобладают коловратки (преимущественно рода Brachionus) и ветвистоусые рачки (гл. обр. родов Daphnia и Ceriodaphnia); иногда в больших количествах встречаются листоногие рачки родов Branchipus и Limnetis. В фитопланктоне зелёные водоросли редко преобладают над диатомовыми. Наблюдается хорошо выраженная сезонная смена видов.

ГЕЛОТИ́ЗМ — то же, что *илотизм* (см.).

ГЕЛОФИ́ТЫ (от греч. ἕλος — болото, φυτόν — растение)—болотные травянистые растения, см. также *Гидрофиты*.

ГЕЛУА́Н (Хелуан) — курорт в Египте в провинции Гиза, на правом берегу Нила, в 23 *км* к Ю. от Каира, с к-рым соединён железной дорогой. Около 14 тыс. жит. Сернистые и солёные источники. В Г. находится одна из основных используемых Англией военно-воздушных баз в Египте. Имеется астрономическая обсерватория. На противоположном берегу Нила — руины Мемфиса с пирамидами.

ГЕЛЬВЕТИ́ЧЕСКАЯ РЕСПУ́БЛИКА — название, данное республике Швейцарии (Швейцарский союз) в 1798 после вторжения в страну войск франц. Директории и превращения её в зависимое от Франции государство. Вторжение было произведено под предлогом помощи восстанию, вспыхнувшему в кантоне Ваадт и направленному против олигархич. режима. 5 марта 1798 франц. войска взяли Берн. 12 апр. была провозглашена «единая нераздельная» Г. р. и введена выработанная в Париже конституция, скопированная с франц. конституции III года (1795). Власть была централизована и передана в руки ставленников Франции. Женева, Базель, Невшатель, Мюлуз были присоединены к Франции. В 1802, после вывода большой части франц. войск из Г. р., почти во всех кантонах вспыхнуло восстание против правительства и его франц. покровителей. Это заставило Наполеона Бонапарта 19 февр. 1803 по т. н. Акту о посредничестве восстановить на территории Г. р. государственное устройство, существовавшее до 1798. Швейцария получила своё прежнее название. Зависимость Швейцарии от Франции сохранилась до низложения Наполеона I в 1814.

ГЕЛЬВЕТИ́ЧЕСКОЕ О́БЩЕСТВО — общешвейцарская либерально-буржуазная организация, созданная в 1761 в Шинцнахе и сыгравшая значительную роль в борьбе за буржуазные реформы в Швейцарии. Г. о. ставило своей целью установление культурных и политических связей между швейцарскими кантонами. Особенно усилилась деятельность Г. о. накануне революции 1830, когда оно превратилось в один из центров борьбы против клерикальной реакции. После принятия в 1848 буржуазной конституции, о к-рой Ф. Энгельс писал: «Самое большее, что можно сказать в пользу швейцарской конституции 1848 г., это то, что актом ее введения наиболее цивилизованные швейцарские круги заявили о своей готовности перейти, до известной степени, от средних веков к современным социальным порядкам» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 9, стр. 305), Г. о. постепенно прекратило свою деятельность.

ГЕЛЬВЕ́ТСКИЙ Я́РУС — нижний ярус среднего миоцена; выделен в 1857. Отложения Г. я. распространены в Швейцарских Альпах и представлены голубоватыми песчанистыми мергелями, переполненными морскими окаменелостями (Ostrea crassissima, Pecten solaricum, Cardium darvini и др.). Мергели Г. я. входят в состав формации *молассов* (см.) в передовом прогибе Альп. Слои с морской фауной Г. я. в типовом разрезе у г. Берна покрываются и подстилаются пресноводными отложениями. В СССР Г. я. соответствуют верхи нефтеносной *майкопской свиты* (см.) и *коцахурский горизонт* (см.) Закавказья.

ГЕЛЬВЕ́ТЫ — кельтское племя, жившее в древности в сев.-зап. части нынешней Швейцарии. В конце 2 в. до н. э. принимали участие в войне *кимвров* (см.) против Рима. В 58 до н. э. Г. под предводительством Оргеторикса предприняли попытку переселиться в Галлию, но были разбиты войсками Цезаря. Область, населённая Г., была постепенно оккупирована римлянами. Известия о Г. исчезают с конца 1 в. н. э.

ГЕЛЬВЕ́ЦИЙ, Клод Адриан (1715—71) — выдающийся французский философ-материалист, один из идеологов революционной французской буржуазии 18 в., смело критиковавший феодальные порядки и феодально-религиозную идеологию. Родился в Париже в семье придворного врача. После окончания иезуитского коллежа переехал в Кан. В 1738 вернулся в Париж и получил должность генерального откупщика. Г. непосредственно наблюдал глубокое разложение феодального строя и растущее негодование в среде т. н. третьего сословия против господствующих феодальных порядков. Всё больше проникаясь оппозиционными настроениями, Г. сблизился с крупнейшими представителями старшего поколения просветителей — Монтескьё и Вольтером. Под влиянием Вольтера он написал свои ранние работы (послания «О любви к знанию», «Об удовольствии», «О падменности и лени ума», «О ремеслах», первые главы поэмы «Счастье» и др.). В 1751 Г. отказался от должности откупщика и всецело посвятил себя научным занятиям. Г. входил в кружок, группировавшийся вокруг Дидро и Гольбаха. В условиях нарастающей борьбы против феодализма и абсолютизма Г. написал книгу «Об уме» (1758, рус. пер. 1938), направленную против основ феодального порядка, феодально-религиозной идео-

логии и католич. церкви. Книга вызвала ярость господствующих реакционных кругов против автора, была запрещена властями и сожжена палачом. Основные принципы этой книги были развиты и обоснованы в произведении Г. «О человеке, его умственных способностях и его воспитании» (1773, посмертно, рус. пер. 1938).



К. Гельвеций. Гравюра с портрета художника Ванлоо. 1755.

Г. одним из первых в среде французских материалистов преодолел непоследовательность *Локка* (см.), придав его сенсуализму открыто материалистич. характер. Ощущения рассматривались Г. как результат воздействия внешних предметов на органы чувств человека и единственный источник человеческих знаний. Всё, что недоступно чувствам, недостижимо и для ума, указывал Г., критикуя рационалистическую теорию познания. Г. считал, что мир материален, бесконечен и находится в постоянном движении. Утверждая и обосновывая материализм, Г. был врагом агностицизма и доказывал познаваемость мира. Не существует ничего, чего люди не могли бы понять, заявлял он, возражая против идеалистич. отрицания познаваемости мира. Религиозно-идеалистич. вымыслы о сотворении мира, субстанциональности души и её бессмертии Г. решительно отвергал. Основное внимание в трудах Г. обращено на исследование общественной жизни, вопросов политики, морали, на раскрытие сил, движущих, по его мнению, человеком и обществом. Изгоняя сверхъестественные силы из природы и общества, Г. искал разгадку тайн общественной жизни в обыденных устремлениях людей, направленных на самосохранение и приумножение своих материальных благ.

Отстаивая передовые философские идеи своего времени, Г., подобно другим французским материалистам 18 в., не вышел за пределы метафизического материализма. Характерными чертами метафизической ограниченности мировоззрения Г. были защита им теории вечного круговорота природы; неспособность решить проблему необходимости и случайности и вытекающее отсюда низведение закономерных явлений до случайных, что применительно к общественной жизни означало превращение всей истории человечества в хаос случайностей; отрицание качественного различия между ощущениями и мышлением и упрощённая трактовка понятий как суммы ощущений и т. д. Г., как и его философские единомышленники, был идеалистом в понимании общественной жизни, его материалистич. взгляды распространялись только на явления природы.

Пытаясь применить материалистический сенсуализм к объяснению жизни общества, Г. утверждал, что человек — продукт среды. Все люди от рождения имеют равные умственные задатки. Различия в знаниях людей, в направлении их ума, в их нравах и поведении обусловлены прежде всего особенностями среды, в к-рой они росли и воспитывались. Это учение Г. о равенстве интеллектуальных способностей людей было направлено против системы феодально-сословного неравенства и теоретически обосновывало буржуазные принципы формально-юридич. равенства людей перед законом.

Утверждая, что решающую роль в формировании личности играет внешняя среда, под к-рой Г. понимал политический строй и законодательство, он связывал вопрос о моральном возрождении людей с необходимостью уничтожения феодально-абсолютистского режима и установления законов, отвечающих «природе» человека. Идеалистически понимая общественную жизнь и общественную среду, Г. видел в изменении законов и улучшении воспитания возможность создания всеобщего счастья. Придавая огромное значение воспитанию, он требовал, чтобы школы были изъяты из подчинения духовенству; организовывать школы и ведать ими должно государство. Г. подверг резкой критике религиозную этику, учение о врождённых нравственных чувствах и представлениях, и доказывал опытное происхождение нравственных представлений, их обусловленность *интересами людей*. У Г., писал Маркс, «чувственные впечатления, себялюбие, наслаждение и правильно понятый личный интерес составляют основу морали. Природное равенство человеческих духовных способностей, единство успехов разума с успехами индустрии, природная доброта человека, всемогущество воспитания — вот главные моменты его системы» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 3, стр. 159). Каждый человек, по Г., стремится к своему личному благу, действует в интересах своей пользы, своего счастья. Буржуазный индивидуализм и эгоизм Г. стремился утопически сочетать с абстрактным, иллюзорным в условиях эксплуататорского строя «общественным» интересом. Этот мнимый общественный интерес, к-рый в действительности был идеализированным классовым интересом буржуазии, провозглашался Г. в качестве критерия нравственного поведения личности. В этом превращении интереса в критерий нравственных суждений и определяющую силу поведения людей отображалось развитие буржуазных отношений во Франции в период, предшествовавший буржуазной революции конца 18 в. «Кажущаяся нелепость сведения всех многообразных человеческих взаимоотношений к единственному отношению полезности, эта как будто метафизическая абстракция проистекает из того, что в современном буржуазном

обществе все отношения подчиняются практически одному абстрактному денежно-торгашескому отношению» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 4, стр. 396).

Деятельность Г. сыграла значительную роль в идейной подготовке французской буржуазной революции конца 18 в.; его философские идеи содействовали также возникновению утопического социализма 19 в. Имея в виду материализм Г. и Гольбаха, К. Маркс писал, указывая на связь между материализмом и социализмом: «Если характер человека создается обстоятельствами, то надо, стало быть, сделать обстоятельства человечными» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 3, стр. 160).

Соч. Г.: Helvetius C. A., Oeuvres complètes, t. 1—5, P., 1795; в рус. пер. — Об уме, М., 1938; О человеке, его умственных способностях и его воспитании, М., 1938; Счастье. Поэма, М., 1936.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Святое семейство, в их кн.: Исследования. Статьи. 1844—1845, [Л.], 1940; их же, Немецкая идеология, Соч., т. 4, М., 1938; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 33 («О значении воинствующего материализма»); Плеханов Г. В., Очерки по истории материализма, Соч., т. 3, 2 изд., М., 1925.

ГЕЛЬВЕ́ЦИЯ — древнее название сев.-зап. части современной Швейцарии; своё наименование получила от населявших её *гельветов* (см.).

ГЕЛЬВИ́Н — групповое название изоморфных минералов: $Mn_8[BeSiO_4]_6S_2$—гельвин, $Fe_8[BeSiO_4]_6S_2$— даналит и $Zn_8[BeSiO_4]_6S_2$ — гентгельвин. В химически чистом виде минералы эти неизвестны, и собственно Г. называется минерал, содержащий 50—96% молекул гельвина, даналитом — содержащий 50—70% $Fe_8[BeSiO_4]_6S_2$ и гентгельвином — содержащий 50—85% $Zn_8[BeSiO_4]_6S_2$. В зависимости от изменения состава закономерно изменяются показатели преломления и удельный вес, а также цвет — от тёмного бурокрасного до жёлтого у гельвина, от красного до серозеленоватого у даналита, от слабожёлтого или розоватого до бесцветного у гентгельвина.

Минералы группы Г. кристаллизуются в кубической системе. Встречаются в виде округлых или мелкозернистых бесформенных выделений, а также образуют характерные мелкие тетраэдрические кристаллы.

Структура минералов группы Г. точно не изучена; рентгенографические исследования позволяют относить их к каркасным силикатам с добавочными «группами внедрения», кристаллохимически аналогичными группе *содалита* (см.). В этом случае общая структурная формула имеет вид: $3R\,[BeSiO_4]\cdot R''S$, где R = Mn, Fe, Zn. При этом предполагается, что Be находится в четверной координации, занимая место, аналогичное алюминию в каркасных алюмосиликатах. Размеры элементарной ячейки a_0 = 8,27Å (гельвин), 8,18Å (даналит) и 8,10 Å (гентгельвин). Минералы группы Г. легко разлагаются соляной кислотой, давая, при растирании с нею, характерный запах сероводорода. Твёрдость 6—6,5. Удельный вес гельвина 3,16—3,36, даналита — 3,35—3,43 и гентгельвина — 3,66.

Встречаются минералы группы Г. в пегматитовых жилах, связанных генетически со щелочными гранитными или сиенитовыми породами. Известны также месторождения Г., связанные с гидротермальными кварцевыми жилами, а также в контактово-метасоматических породах (скарнах), богатых минералами, содержащими летучие компоненты — фтор, воду и др. В пегматитовых месторождениях типичными минералами, сопровождающими Г., являются амазонит и другие полевые шпаты, слюды, спессартин, топаз, циркон и др. Для последних двух типов месторождений характерна ассоциация Г. с кварцем, флюоритом, шеелитом, арсенопиритом, магнетитом, гранатом, хлоритами, эпидотом, везувианом, пироксенами и др.

В последнее время Г. привлекает к себе внимание как ценная и легко обрабатываемая руда для извлечения *бериллия* (см.), причём наиболее перспективными в промышленном отношении считаются контактово-метасоматические и гидротермальные месторождения [Маунт-Франциско — Западная Австралия; Железная Гора — Нью-Мексико (США) и др.].

ГЕ́ЛЬГОЛАНД — остров в юго-вост. части Северного моря, принадлежащий Германии. Длина ок. 1,5 *км*, ширина 0,5 *км*. Г. с 14 в. принадлежал герцогам Шлезвиг-Гольштейн-Готторпским. В 18 в. перешёл во владение Дании. В 1807 Г. был захвачен Англией. В 1890 между Англией и Германией был подписан договор о передаче Г. Германии; в качестве компенсации Англия получала о-в Занзибар и ряд других территорий, захваченных ранее Германией в Африке. Во время первой мировой войны 1914—1918 Г. был важной морской крепостью, передовым пунктом треугольника германских крепостей в Северном море (т. н. «Мокрый треугольник» Куксхафен — Вильгельмсхафен — Г.). Уничтоженные по Версальскому мирному договору 1919 укрепления Г. были восстановлены при гитлеровском режиме. В период второй мировой войны 1939—45 Г. служил одним из опорных пунктов для пиратских действий германского флота в Северном море. С мая 1945 Г. оккупирован английскими войсками. Английские оккупанты насильственно выселили всех (3 тыс. чел. в 1945) жителей Г. Остров превращён в «учебно-опытную базу» для прицельной бомбёжки с воздуха. В знак протеста против американо-английской политики ремилитаризации Западной Германии группа молодых патриотов, высадившаяся в феврале 1951 на острове, подняла над Г. знамя с эмблемой мира и флаг Германской демократической республики, что явилось одним из проявлений роста движения немецкого народа за мир, за единую демократическую независимую Германию.

ГЕ́ЛЬДЕР, Арент (или Арт) де (1645—1727)—голландский живописец. Работал в Дордрехте. Учился ок. 1660 у С. ван-Гохстратена в Дордрехте и с 1661— у *Рембрандта* (см.) в Амстердаме. Воздействие Рембрандта надолго определило характер творчества Г., начавшего с прямого подражания своему учителю («Се человек», 1671). В 70-х и 80-х гг. 17 в. Г. писал гл. обр. картины на библейские и евангельские сюжеты — большие по размерам композиции с немногими крупными фигурами на первом плане, помещёнными на тёмном, глубоком, мерцающем фоне. Любовь к пышным восточным одеяниям, насыщенные краски (особенно характерны оранжевый и насыщенный зелёный тона), горячий красновато-золотой свет и свободная живописная манера сближают картины Г. с произведениями его великого учителя и придают им тот же напряжённый, взволнованный характер. Но, следуя искусству своего учителя, Г. всё же не смог подняться до той высокой человечности и одухотворённости, к-рая свойственна творчеству Рембрандта. В произведениях Г. часто проявлялось внешнечувственное понимание образа. В поздний период (конец 17 — начало 18 вв.) Г. создал ряд причудливых, романтических по трактовке сцен, для к-рых характерны сильные световые эффекты и глубокое пространство; фоном служат большей частью фантастические, насыщенные драматизмом пейзажи (серия «Страсти господни», ок. 1715). Значительное место в позднем творчестве Г. принадлежит портрету («Автопортрет» и «Портрет молодого офицера» в

Государственном Эрмитаже в Ленинграде, предполагаемый «Портрет Петра I» и др.).

Являясь одним из немногих художников, связанных в конце 17 — начале 18 вв. с традициями передовых мастеров голландской живописи, Г. в пору общего упадка искусства Голландии оказался в полном творческом одиночестве; связь искусства Г. с современной действительностью ослабла, и в нём появились элементы фантастики и субъективизма.

Лит.: Lilienfeld K., Arent de Gelder, Haag, 1914 (Quellenstudien zur holländischen Kunstgeschichte, 4. Имеется перечень произведений, стр. 122—44).

ГЕЛЬДЕРА НЕРАВЕНСТВО — для конечных сумм:

$$|a_1b_1 + \ldots + a_nb_n| \leqslant$$

$$\leqslant (|a_1|^p + \ldots + |a_n|^p)^{\frac{1}{p}} (|b_1|^q + \ldots + |b_n|^q)^{\frac{1}{q}};$$

для интегралов:

$$\left|\int g(x)\,h(x)\,dx\right| \leqslant$$

$$\leqslant \left[\int |g(x)|^p\,dx\right]^{\frac{1}{p}} \left[\int |h(x)|^q dx\right]^{\frac{1}{q}},$$

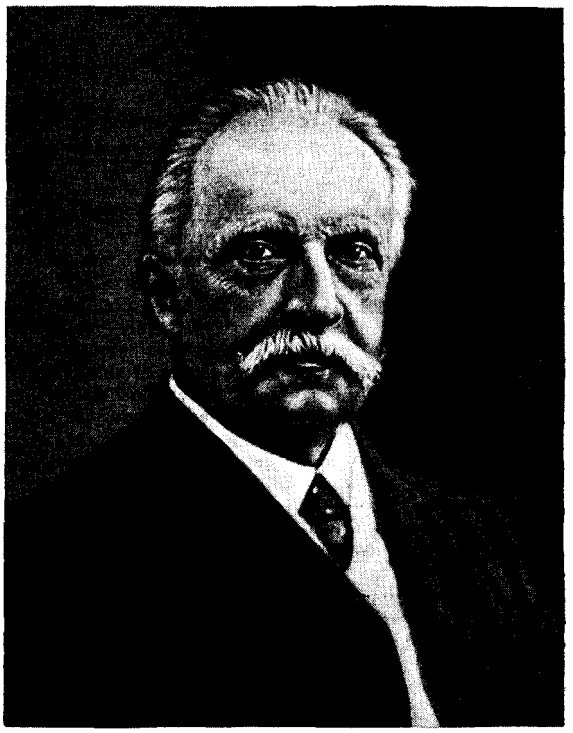
где $p > 1$ и $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$. Г. н. установлено нем. математиком О. Л. Гельдером (1859—1937). Принадлежит к наиболее употребительным в математич. анализе. При $p=q=2$ превращается для конечных сумм в неравенство Коши, а для интегралов — в неравенство Буняковского.

ГЕЛЬДЕРЛИН, Иоганн Христиан Фридрих (1770—1843)—немецкий поэт-романтик. В студенческие годы дружил с Г. Гегелем и Ф. Шеллингом; был домашним учителем. С 1802 страдал неизлечимой душевной болезнью. Творчество Г. отразило противоречия между стремлением к национальному объединению Германии, влиянием идей буржуазной революции и незрелостью немецкой буржуазии конца 18 в. (стих. «К немцам», «Родина» и др.). Характерный для буржуазных просветителей того времени культ античной демократии у Г. принял форму пассивно-созерцательной эстетической идеализации древности, проникнутой сознанием невозвратимости античной политической свободы и красоты (стих. «Греция»). Герои крупных произведений Г. — романа «Гиперион» (2 тт., 1797—99), драматич. отрывка «Смерть Эмпедокла» — полны свободолюбивого духа, но философские искания приводят их к трагическому разочарованию в обществе, к отказу от борьбы, к мечтам о слиянии с природой, о жертвенной смерти. Крайняя абстрактность элегического стиля Г., его пессимизм, близость к идеалистической натурфилософии сделали его мало популярным в 19 в. Наследство Г. подверглось реакционному истолкованию у фашистов и экзистенциалистов, культивировавших его пессимизм и антиреалистическую форму. В демократической Германии ценят лирику Г., его стремление к национальному единству и прогрессивные мотивы его романтизма.

Соч. Г.: Hölderlin F., Sämtliche Werke und Briefe, Bd 1—5, Lpz., 1914—26; Gedichte, Lpz., 1948; в рус. пер. — Смерть Эмпедокла. Трагедия, М. — Л., 1931.
Лит.: Seebass F., Hölderlin-Bibliographie, München, 1922.

ГЕЛЬЗЕНКИРХЕН — город на западе Германии, один из крупнейших промышленных центров Рура. Расположен на канале Рейн—Херне; почти слился с соседним городом Эссен. Ж.-д. узел. 316,5 тыс. жит. (1951). Добыча угля, металлургическая, металлообрабатывающая, химическая, стекольная пром-сть. Г. развился как промышленный центр во 2-й половине 19 в.; здесь было основано Гельзенкирхенское горное общество, к-рое еще до первой мировой войны выросло в «самое крупное предприятие германской горной промышленности» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 22, стр. 191). Глава этого общества Ф. Тиссен — один из крупных военных преступников, активно способствовавший установлению в Германии фашистской диктатуры и подготовке её агрессии. После второй мировой войны оккупационные власти США и Англии используют промышленность Г. для подготовки новой агрессивной войны против СССР и стран народной демократии. Тиссен перешёл на службу к американским империалистам.

ГЕЛЬМГОЛЬЦ, Герман Людвиг Фердинанд (1821—1894)—один из крупнейших немецких естествоиспытателей, работавший в области физики, математики, физиологии и психологии. Родился в Потсдаме 31 августа 1821; с 1838 учился в Военно-медицинском институте в Берлине; с 1843 — военный врач в Потсдаме; профессор физиологии университетов: в Кёнигсберге (с 1849), в Бонне (с 1855), в Гейдельберге (с 1858); с 1871—профессор физики Берлинского университета, с 1888 — директор Государственного физико-технического института в Берлине. Умер в Потсдаме 8 сентября 1894.



Г. Гельмгольц.

В мемуарах «О сохранении силы» (1847) Г. впервые дал математическую трактовку закона сохранения энергии и, проанализировав большинство известных в то время физических явлений, указывал на всеобщность этого закона. Большое значение имело доказательство Г. того факта, что происходящие в живых организмах процессы подчиняются закону сохранения энергии. Это было наиболее сильным аргументом против концепции особой «жизненной си-

лы», якобы управляющей живыми организмами (см. *Витализм*).

Философское значение закона сохранения энергии Г. понимал механистически, метафизически подчёркивая лишь количественную сторону этого закона. Г. отмечал только факт сохранения энергии в эквивалентных количествах при различных физических процессах, игнорируя основной вопрос о качественном превращении форм энергии. Причиной этой ограниченности Г. явилась метафизичность его представления о материи, он рассматривал материю как качественно однородную совокупность неизменных частиц, между которыми действуют центральные силы зависящие только от расстояния; движение он сводил лишь к пространственному перемещению частиц. Таким образом, Г. осталась чуждой идея качественного изменения форм движения материи при их превращениях. Ф. Энгельс, впервые отметивший диалектический характер закона сохранения и превращения энергии, подверг метафизическую концепцию Г. резкой критике в «Диалектике природы», где он писал: «...количественная неизменность величины работы мешает ему (Гельмгольцу. — *Ред.*) видеть то, что основным условием всякой физической работы является качественное изменение, перемена формы» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 71).

Г. впервые доказал применимость принципа наименьшего действия (см. *Остроградского-Гамильтона принцип*) к тепловым, электромагнитным и оптическим явлениям, вскрыл связь его со вторым началом термодинамики.

Классический пример применения этого принципа в физических исследованиях он дал в работе «Энергия волн и ветра» (1890). Отмеченные исследования Г. положили начало широкому применению принципа наименьшего действия особенно в современной теории поля, квантовой электродинамике и других разделах теоретической физики. Г. в 1882 придал второму началу термодинамики форму, позволившую применить его к изучению химических процессов, что стало одним из основных положений физической химии. Г. ввёл понятия о свободной энергии, способной превращаться в любые формы, и связанной энергии, которая может превращаться лишь в тепловую форму энергии. Эти понятия широко используются в современной физике.

Г. заложил фундамент теории вихревого движения жидкости (1858), лежащей в основе гидродинамики и аэродинамики. Г. построил геометрическую картину вихрей, вывел характеристики вихрей, установил основные свойства вихревого движения. Выявленные Г. аналогии между этими свойствами и свойствами магнитного поля электрического тока дали начало попыткам многих учёных построить механические модели эфира, трактовать атомы как вихри в эфире. Большое значение для аэродинамики имели исследования Г. по теории разрывных движений (1868). Теории ветра и волн, разработанные с точки зрения выдвинутого Г. принципа механического подобия, позволили объяснить ряд метеорологических явлений и механизм образования и поведения морских волн. В 1873 Г. дал теоретические представления об управляемом воздухоплавании.

Экспериментальные исследования Г. по электромагнетизму были большей частью связаны с его физиологическими работами. Г. обнаружил явление колебательного разряда лейденской банки — факт, сыгравший существенную роль в развитии теории электромагнитных явлений. Большое значение имели опыты Г. по измерению скорости распространения электромагнитных возмущений, опровергшие мнение о её малой величине. Г. не удалось точно измерить эту скорость, но он утверждал, что она больше 30 *км*/сек. По предложению Гельмгольца Г. *Герц* (см.) произвёл свои знаменитые опыты с электромагнитными волнами. Обширные теоретические исследования Г. по электромагнетизму, основывавшиеся на стремлении свести электромагнитные явления к механическим, оказались малопродуктивными и имеют преимущественно исторический интерес. Здесь успешной оказалась лишь теория аномальной дисперсии (развитая Г. в 1874), позволившая впервые вывести формулы, связывающие длины волн с показателями преломления, которые зависят от коэфициента поглощения. Идея Г. об атомарном строении электричества (1881) была подтверждена впоследствии на опыте. Акустические работы Г. были подчинены в основном решению ряда физиологических проблем. Г. открыл комбинационные тона, построил модели уха, к-рые позволили изучить характер взаимодействия звуковых волн с органом слуха, разработал математическую теорию этого взаимодействия, решил т. н. задачу о звуке органной трубы. Последнее особенно важно в том отношении, что Г. применил здесь впервые метод, подобный методу краевых задач, к-рый в настоящее время применяется для математического решения широкого круга физических и технических вопросов.

Труды Г. в области физиологии посвящены изучению нервной и мышечной систем. Он обнаружил и измерил теплообразование в мышце термоэлектрическим методом (1845—47) и, пользуясь разработанной им же графической методикой, детально изучил процесс мышечного сокращения (1850—54). Г. впервые (1850) измерил скорость распространения возбуждения в нервах — в опытах на лягушке, а в 1867—70 совместно с русским учёным Н. Бакстом — у человека (до работ Г. этот вопрос считался неразрешимым). Ряд исследований Г. относится к физиологии центральной нервной системы. Г. впервые определил скрытый период рефлексов (1854), сделал первую экспериментальную попытку определить ритмику импульсов, посылаемых мозгом к мышце (1864—68), количественными методами определил скрытый период волевой мышечной реакции на раздражение органов чувств.

В области физиологии зрения Г. разработал способы определения кривизны оптических поверхностей глаза, в 1853 дал теорию *аккомодации* (см.). Г. показал, что зрительная оценка величины и удалённости предметов основана на своеобразных мышечных ощущениях, возникающих при движении мышц глаза. Идея Г. о роли мышечного чувства в формировании восприятий была глубоко разработана в психо-физиологических трудах И. М. *Сеченова* (см.). Г. в 1859—66 с большой полнотой разработал учение о цветовом зрении, исходя из предположения, что сетчатка имеет три основных цветоощущающих элемента (это допущение впервые было выдвинуто в 1756 М. В. Ломоносовым в его академической речи «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее»).

В области физиологической акустики Г. создал учение о слуховой функции *Кортиева органа* (см.) на основе физических законов резонанса; развил физическую и физиологическую теорию музыки. Г. доказал способность слухового аппарата разлагать сложные звуки на простые тоны. До Г. звуковые тембры объясняли исключительно психическим происхождением. Искусственным синтезом сложных звуков Г. доказал, что тембр звука определяется

наличием обертонов и их относительной силой, что причина его лежит в особенностях тех колебаний, к-рые воздействуют на орган слуха. Г. разработал физическую теорию *фонации* (см.).

Г. в процессе своих исследований сконструировал ряд оригинальных измерительных приборов. Большое распространение в разнообразных областях физиологич. исследования и медицины получили сконструированное Г. глазное зеркало, или *офтальмоскоп* (см.), к-рый дал возможность прижизненно наблюдать дно глаза, и т. н. маятник Гельмгольца, позволяющий подвергать ткань быстро следующим друг за другом раздражениям с точной дозировкой времени. Г. разработал также количественные методы физиологического исследования: термоэлектрический способ исследования теплообразования в мышце, графическую методику регистрации мышечных сокращений, гальванометрическое измерение малых интервалов времени (по баллистическому принципу).

Как стихийный материалист в естествознании Г. придавал исключительное значение фактам. Самые абстрактные области знания он стремился поставить на фундамент опыта. В этом отношении особенно интересны его исследования по геометрии, к которым он пришёл, изучая вопрос о локализации зрительных впечатлений в поле зрения. Г. доказывал, что все основные положения геометрии имеют опытное происхождение, что опытным путём можно было бы выяснить форму пространства. Он правильно оценил великие идеи Н. И. *Лобачевского* (см.). Интересна предложенная Г. модель пространства переменной кривизны — поле изображения выпуклого зеркала или линзы. Однако в трактовке пространства Г. отдавал дань кантианству, допуская априорность пространства как формы созерцания. Г. поддерживал реакционную теорию вечности жизни, выдвинутую Рихтером в 1865 (теория космозоев).

Философская позиция Г., как указал В. И. Ленин в книге «Материализм и эмпириокритицизм», характерна своей непоследовательностью. «Он склонялся к кантианству, но и этой точки зрения не выдерживал в своей гвосеологии последовательно» (Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14, стр. 220). Признавая существование объективной реальности, Г. утверждал, что понятия и представления образуются в результате воздействия внешних предметов на органы чувств человека. В то же время Г. выдвигал теорию, согласно к-рой представления о внешнем мире являются совокупностью символов, иероглифов, не имеющих ничего общего с объектами природы. Эти неправильные идеалистические взгляды сформировались у Г. под влиянием И. *Мюллера* (см.), основателя физиологического идеализма. Идеалистическая теория символов Г. утверждала, что ощущения и представления человека составляют будто бы не образы, снимки, слепки с вещей, объективно существующих вне человека, а некии произвольные условные знаки, к-рые помогают целесообразно направлять человеческую деятельность (см. *Иероглифов теория*). Вопрос об истинности знаний, по Г., решается только их практической целесообразностью. С этой же точки зрения Г. считал материализм более удобной «гипотезой» для естествоиспытателя, чем идеализм. Вслед за Кантом Гельмгольц пытался «провести подобие принципиальной грани между „явлением“ и „вещью в себе“» (Ленин В. И., там же, стр. 222). Г. скатывался к отрицанию объективной истины и, в конечном счёте, к субъективному идеализму, агностицизму. «Агностицизм Гельмгольца тоже похож на „стыдливый материализм“ с кантианскими выпадами в отличие от берклеанских выпадов Гексли» (там же). Крайнему механисту в естественно-научных воззрениях, Г. была чужда диалектика. До конца жизни он не оставлял попыток ограничить всё качественное многообразие явлений природы узкими рамками механистических представлений.

Соч. Г.: Helmholtz H., Wissenschaftliche Abhandlungen, Bd 1—3, Lpz., 1882—95; Vorträge und Reden, Bd 1—2, Braunschweig, 1884; Vorlesungen über theoretische Physik, Bd 1—6, Lpz., 1898—1903; в рус. пер. — Два исследования по гидродинамике, М., 1902; Учение о слуховых ощущениях как физическая основа для теории музыки, СПБ, 1875; О происхождении и значении геометрических аксиом, СПБ, 1895; О физических причинах музыкальной гармонии, СПБ, 1896; Мышление в медицине, М., 1907; Популярные речи, СПБ, 1898—99; *О зрении*, СПБ, 1896; *Скорость распространения нервного возбуждения*, М. — Л., 1923; Силы природы и их взаимодействие, Гомель, 1925; О сохранении силы, М. — Л., 1934.

Лит.: Энгельс Ф., Диалектика природы, [М.], 1950; его же, Анти-Дюринг, М., 1951; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»); Сеченов И. М., Герман фон Гельмгольц как физиолог, в его кн.: Избранные философские и психологические произведения, М., 1947 (стр. 363—74); Черевков А., К 70-летнему юбилею Н. Helmholtz'a, Харьков, 1891; Герман фон Гельмгольц, М., 1892; Самойлов А. Ф., Helmholtz как физиолог, «Казанский медицинский журнал», 1922, т. 18, № 1; Лазарев П. П., Гельмгольц, Л., 1925; Столетов А. Г., Гельмгольц и современная физика, в его кн.: Избр. соч., М. — Л., 1950; Герман фон Гельмгольц. Публичные лекции, читанные в Московском ун-те в пользу Гельмгольцевского фонда, М., 1892; Грановский В. Л., Старокадомская Е. Л., Германи Гельмгольц. Его жизнь и работа, М., 1930.

ГЕ́ЛЬМЕРСЕН, Григорий Петрович (1803—85) — русский геолог. В 1825 окончил Дерптский (ныне Тартуский) ун-т, в 1838 — Петербургский горный ин-т; в 1844 избран адъюнктом, а в 1850 — ординарным академиком Петербургской академии наук. В 1865—72 — директор Петербургского горного ин-та. Г. составил ряд карт, в том числе геологическую карту Европейской части России, за к-рую в 1842 получил Демидовскую премию Академии наук. Известен своими исследованиями Урала, Алтая и Ср. Азии. Г. изучал месторождения бурого угля в Киевской, Херсонской и Гродненской губерниях, Донецкий и Домбровский каменноугольные бассейны, месторождения железных руд Подмосковья, грязевые вулканы и месторождения нефти на Таманском и Керченском полуостровах и пр. Г. написал монографию об отложениях девона в средней России и о следах ледникового периода в северо-западной её части и в Финляндии. Он принимал деятельное участие в организации Геологического комитета и с 1882 был его первым директором. В Петербургской академии наук Г. примыкал к реакционной группе академиков.



Лит.: Григорий Петрович Гельмерсен. (Некролог), «Известия Геологического комитета», 1885, т. 4, № 3 (имеется обширная библиография трудов Г.).

ГЕ́ЛЬМЕРТ, Фридрих Роберт (1843—1917) — немецкий геодезист и гравиметрист. С 1887 — профессор Берлинского ун-та, директор Геодезического ин-та в Берлине (позднее в Потсдаме) и председатель Центрального международного бюро градусных измерений. Исследовал ускорение силы тяжести в горах, а также изменение напряжения в связи

с распределением масс в недрах Земли. Определил размеры Земли и оценил точность размеров эллипсоида Хейфорда (см. *Земной эллипсоид*); написал руководство по уравнительным вычислениям, выполненным по способу наименьших квадратов. Наибольшую ценность представляют работы Г. в области гравиметрии.

Соч. Г.: Helmert F. R., Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, Bd 1—2, Lpz., 1880—84; Beiträge zur Theorie der Reversionspendels, B., 1898; Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde, Lpz., 1910; Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, 3 Aufl., Lpz., 1924.

ГЕЛЬМИНТО́ЗЫ (от греч. ἕλμις — червь) — болезни человека, животных и растений, вызываемые паразитич. червями, относящимися к трём типам червей: плоских, круглых и колючеголовых. Г. объединяются в группы — трематодозы (Trematoda — сосальщики), цестодозы (Cestoda — ленточные черви), нематодозы (Nematoda — круглые черви) и акантоцефалёзы (Acantocephala — колючеголовые черви). У человека и животных представлены все четыре группы Г., у растений только нематодозы. Кроме того, Г. у человека и животных различают и по месту локализации возбудителей болезни: Г. лёгких, кишечника, подкожной клетчатки и т. д.

Пути заражения Г. самые разнообразные. Наиболее частый — заглатывание инвазионных яиц и личинок вместе с пищей (кормом) и водой. Возможно заражение животных и человека путём активного проникновения личинок через кожные покровы; у животных иногда наблюдается т. н. внутриутробная инвазия, когда заражается плод в период нахождения его в матке через плаценту (токсокароз плотоядных). При некоторых Г. личинки паразитических червей инокулируются (вводятся) в организм животных насекомыми — промежуточными хозяевами. Растения, как правило, заражаются через активное проникновение личинок в ткани стеблевой или корневой системы.

Локализация гельминтов в организме животных и человека очень разнообразна. Встречаются они в глазу, мозгу, сердце, лёгких, печени, почках, в пищеварительном тракте, в крови, мышцах, коже, подкожной клетчатке и даже в костной ткани. У растений гельминты паразитируют в корнях, клубнях, стеблях и листьях. Находясь в том или другом органе или ткани, гельминты вызывают патологич. процесс на месте локализации, вовлекая одновременно в заболевание и весь организм.

Патогенное влияние гельминтов на организм носителя весьма разнообразно, однако наиболее характерными являются два момента: механический и токсический. Гельминты при передвижении и фиксации травмируют ткани и органы и нередко вызывают прободение и разрывы их. Травмирование тканей производится режущими, колющими или пилящими элементами кутикулы. Ими снабжены по преимуществу фиксаторные органы гельминтов, но нередко и поверхность тела. Большие скопления гельминтов заполняют просветы кишечника, бронхов, жёлчных протоков и могут нарушить проходимость этих органов. Некоторые гельминты могут вызвать атрофию от давления в органах, где они поселяются (ценуроз мозга овец, эхинококкозы различных органов, диоктофимоз почек и др.). Нарушения целости ткани вызывают мигрирующие формы личинок нематод [*аскариды*, *анкилостомиды* (см.) и др.], к-рые проделывают сложный миграционный путь, проникая через стенки кишечника, кровеносных и лимфатических сосудов, бронхиол и т. д. Нарушая целость тканей, гельминты способствуют проникновению болезнетворных микробов и могут служить первопричиной некоторых инфекционных заболеваний.

Токсическое влияние гельминтов обусловливается выделением ими ядовитых веществ (токсинов) в виде секретов и экскретов. Некоторые токсические вещества действуют на кровь, вызывая изменения её и растворение красных кровяных телец; другие влияют на нервную систему, третьи растворяют ткань и т. д. Болезнетворное влияние гельминтов на организм хозяина в целом б. ч. слагается из комбинированного воздействия механических и токсических факторов на нервную систему. В отдельных случаях выступает на первый план механическое, а в других — токсическое влияние.

Клинические проявления Г. зависят от патогенности возбудителя, устойчивости организма и интенсивности инвазии, т. е. численности паразитических червей. Поскольку в болезненный процесс при Г. вовлекается весь организм в целом, то и клинические признаки характеризуются отклонениями от нормы самых разнообразных систем и органов. Наиболее рельефно выступают признаки в тех органах и системах, в к-рых поселяются гельминты. При кишечных Г. в первую очередь наблюдаются расстройства пищеварительной системы — запоры, поносы, кишечные кровотечения и т. д.; при лёгочных Г. — кашель, истечение из носа и др.; при поражении печени — желтушность и отёки; при поражении нервной системы — эпилепсия, судороги, расстройства координации движений и другие.

Большинство Г. вызывает исхудание организма, задержку в росте и развитии, понижение интеллектуальных способностей человека, снижение продуктивности животных и урожайности растений. Хотя каждый Г. характеризуется теми или другими, иногда резко выраженными клиническими признаками болезни, однако только по клинической картине поставить диагноз Г. не представляется возможным, т. к. они не являются специфичными для того или другого Г., и равным образом нельзя их отличить от других заразных и незаразных заболеваний. Поэтому необходимо применять специальные гельминтологич. методы исследования, к-рые делятся на прижизненные и посмертные. Прижизненные методы диагностики базируются на обнаружении гельминтов или их фрагментов (гельминтоскопия), на отыскании яиц гельминтов (гельминтоовоскопия) и на выявлении личинок гельминтов (гельминтоларвоскопия).

В зависимости от локализации возбудителя Г. для диагностики исследуются: кал, кровь, моча, истечение из глаз, носа, соскобы с прианальных (околозаднепроходных) складок и другие секреты и экскреты. Наиболее часто приходится прибегать к исследованиям кала для выявления в нём яиц, личинок и половозрелых гельминтов, локализующихся в пищеварительном тракте. При исследовании кала обнаруживаются также яйца и личинки гельминтов, локализующихся в печени, лёгких, поджелудочной железе. Пользуются для диагностики Г. исследованиями желудочного и дуоденального соков и жёлчи, добываемых путём зондирования. Многие Г. могут быть диагностированы только иммуно-биологич. реакциями связывания комплемента (см. *Иммунитет*), преципитации, подкожных и внутрикожных аллергических реакций и т. д. Иногда приходится прибегать к методу *биопсии* (см.) и последующего исследования кусочков извлечённых органов.

Посмертная диагностика строится на выявлении патолого-анатомич. изменений, свойственных тому или иному Г., и на обнаружении половозрелых гельминтов или их яиц и личинок. Для полного выявления всех гельминтов и учёта интенсивности инвазии пользуются методом полных гельминтологических вскрытий по К. И. Скрябину.

Борьба с Г. слагается из трёх основных моментов: терапии, профилактики и девастации. Терапия ставит своей целью удаление гельминтов из организма носителя или умерщвление паразитич. червей внутри организма, если удаление невозможно. Последнее имеет место при локализации гельминтов в тканях и полостях, не сообщающихся с внешней средой (брюшная и грудная полости, мышцы, сухожилия, сердце и др.). При этом необходимо помнить, что яйца и личинки, заключённые в удаляемых гельминтах, должны быть обезврежены, иначе они послужат источником заражения восприимчивых животных. Для подчёркивания этого К. И. Скрябин ввёл в науку и практику новое понятие «дегельминтизация», при к-ром гармонически сочетаются элементы терапии и профилактики. Для дегельминтизации применяются преимущественно хим. средства (антигельминтики), причём для каждого вида или рода гельминтов изыскиваются самостоятельные, специфически действующие средства. Методика применения их самая разнообразная и зависит в основном от локализации гельминтов. Чаще всего они вводятся через рот, однако применяются и путём введения в кровь, методом интратрахеальных (т. е. внутрь дыхательного горла) инъекций, посредством клизм и внутримышечных и подкожных инъекций.

При нек-рых Г. применение химиотерапевтич. средств не даёт эффекта, поэтому практикуется хирургич. вмешательство для удаления гельминтов (эхинококкоз человека, ценуроз овец и др.). Иногда возможно непосредственное удаление гельминтов, без применения химиотерапевтич. средств и без хирургич. вмешательства (напр. телязии из глаз крупного рогатого скота и ришты из подкожной клетчатки человека).

Профилактика Г. строится на основе изучения цикла развития возбудителя и эпизоотологии или эпидемиологии заболевания. Заражение большой группой гельминтов происходит через промежуточных хозяев, разнообразных представителей животного царства. Они могут заражать животных и человека, когда служат пищей для них. Этим путём, напр., заражается человек цестодозами (см. *Цестодоз*), употребляя в пищу сырую заражённую гельминтами свинину, говядину, рыбу. Собака заражается большой группой цестод, поедая органы и ткани домашних животных; гусь, поедая циклопов, заражается гименолепидозом; утка, охотясь за бокоплавами, заражается нематодами и скребнями, и т. д. Промежуточные хозяева (клещи, моллюски, насекомые и др.) могут попадать в окончательного хозяина пассивно, вместе с пищей (кормом) или водой. Определённая группа промежуточных хозяев (насекомые) нападает на животных и инокулирует (вводит) личинки гельминтов. Профилактика этой группы Г. должна сводиться к разобщению контакта между окончательным хозяином и промежуточным. Методов разобщения контакта много. Главными из них являются: 1) освобождение окончательного хозяина от носительства половозрелых форм гельминтов путём систематических профилактических дегельминтизаций, 2) уничтожение личиночных стадий в промежуточных хозяевах.

В зависимости от того, какой вид животного является промежуточным хозяином и каким путём он инвазирует окончательного хозяина, строятся профилактич. мероприятия по линии уничтожения его личиночных стадий. Если промежуточными хозяевами являются с.-х. животные, употребляемые в пищу, то профилактика заключается в тщательном ветеринарно-санитарном осмотре туш животных, удалении и обезвреживании органов и тканей, поражённых гельминтами, и термической обработке пищи; если же это беспозвоночные животные, к-рые служат также пищей для окончательного хозяина или попадают в него пассивно, профилактика заключается в уничтожении промежуточных хозяев при наличии к тому возможностей. С нападающими насекомыми борются уничтожением их или применением средств, отпугивающих насекомых.

Необходимо особо подчеркнуть важность борьбы с т. н. гельминтозоонозами, когда человек заражается посредством мясных продуктов и промысловых животных, а последние, в свою очередь, — через человека. В борьбе с этой группой Г. должен быть тесный контакт ветеринарной и медицинской организаций, и только совместные усилия их могут дать надлежащий эффект в борьбе с гельминтозоонозами (тениидоз, тениаринхоз и др.). Важно также учитывать, что собака является носителем большого числа цестодозов, личиночные формы к-рых паразитируют у человека, у сельскохозяйственных и промысловых животных. Поэтому этот вид животных должен быть объектом постоянного наблюдения ветеринарных специалистов.

Второй большой группой гельминтов, относящихся преимущественно к нематодам, заражаются восприимчивые животные, а также и человек прямым путём, без участия промежуточных хозяев (т. н. геогельминтозы). Растения инвазируются нематодами только прямым путём. Профилактика в отношении этой группы Г. базируется на разобщении контакта между окончательным хозяином и внешней средой, ибо яйца и личинки этих гельминтов часть своего развития проводят во внешней среде. Разобщение контакта достигается профилактической дегельминтизацией носителей инвазии и обезвреживанием внешней среды.

Т. к. яйца и личинки возбудителей геогельминтозов выделяются во внешнюю среду из организма «хозяина» преимущественно с фекалиями, то обращают особое внимание на обезвреживание последних. Для предохранения человека от заражения геогельминтозами необходимо всемерно улучшать бытовые условия (организация водоснабжения, канализации, в сельских местностях — благоустроенных уборных и пр.), а также соблюдать личную гигиену — мыть перед едой руки, не пить сырой воды, мыть и чистить овощи и т. д. Обезвреживание внешней среды в отношении геогельминтозов животных слагается из систематической тщательной очистки и обезвреживания помещений для животных и предметов ухода за ними, биотермической стерилизации навоза, организации гигиенического водопоя, стерилизации пастбищ путём смены выпасных участков в соответствии с биологией паразита и др. Существенную роль в профилактике Г. должна играть активная иммунизация животных и человека. Однако эта проблема еще находится в стадии изучения. Профилактика Г. растений строится на основе использования севооборотов, т. е. на заражённой почве разводятся невосприимчивые с.-х. культуры, а также на обезвреживании

почвы химическими, физическими и биологическими средствами воздействия. В организации профилактики Г., помимо перечисленных мероприятий, необходимо ещё учитывать существование в природе т. н. механич. переносчиков инвазии, и прежде всего насекомых, к-рые, посидев на экскрементах, содержащих яйца гельминтов, могут переносить их на пищу и корма и тем самым заражать человека и животных. Отсюда следует необходимость борьбы с насекомыми и грызунами, охраны пищи и кормов от них, необходимость следить за гигиеной рук человека, конечностей и кожи животных. Следует также учитывать наличие т. н. резервуальных хозяев при многих Г.; у этих хозяев развитие гельминтов не происходит, но инвазия длительное время сохраняется. Наконец, домашние животные имеют общих гельминтов с дикими животными и могут взаимно друг друга заражать. Особенную опасность для домашних птиц в этом отношении представляют дикие птицы.

В СССР широко поставлена борьба с Г. Под руководством гельминтологического сектора Института малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР работает свыше 30 специальных отделов и до 800 пунктов в различных научных и лечебных учреждениях. Министерством здравоохранения СССР выработаны и утверждены инструкции и наставления по борьбе с основными Г. человека.

Для окончательной ликвидации Г. необходимо организовать активное наступление на них, заключающееся в истреблении возбудителя болезни на всех стадиях развития, всеми методами физического, химического и биологического воздействия. Этот метод К. И. Скрябин назвал «девастацией». Как пример такой успешной девастации можно привести ликвидацию в Узбекской ССР своеобразного Г. человека — *ришты* (см.).

Об отдельных Г. см. *Остницы*, *Трихинеллёз* и др.

Лит.: Скрябин К. И. и Шульц Р. С., Гельминтозы человека, ч. 1—2, М. — Л., 1929—31; их же, Основы общей гельминтологии, М., 1940; Павловский Е. Н., Руководство по паразитологии человека, 5 изд., т. 1, М.—Л., 1946; Скрябин К. И., Девастация в борьбе с гельминтозами и другими болезнями человека и животных, Фрунзе, 1947; Подъяпольская В. П. и Капустин В. Ф., Глистные заболевания человека, М. — Л., 1937; Скрябин К. И. и Шульц Р. С., Гельминтозы крупного рогатого скота и его молодняка, М., 1937; их же, Ветеринарная паразитология и инвазионные болезни домашних животных, М., 1937; Скрябин К. И., Глистные инвазии овец и их значение в экономике овцеводного хозяйства, М., 1929; Скрябин К. И. и Ершов В. С., Гельминтозы лошади, М. — Л., 1933; Петров А. М., Глистные болезни пушных зверей, М., 1941.

ГЕЛЬМИНТОЛО́ГИИ ИНСТИТУ́Т ИМЕНИ АКАДЕ́МИКА К. И. СКРЯ́БИНА — научно-исследовательский институт всесоюзного значения, входящий в систему Министерства сельского хозяйства СССР, единственный в мире институт, специализированный в области гельминтологии. Организован в 1931 на базе существовавшего с 1920 во Всесоюзном институте экспериментальной ветеринарии отдела гельминтологии. Институт разрабатывает гельминтологич. проблемы в ветеринарном, общебиологическом и агрономическом направлениях. В задачу института входит всестороннее изучение гельминтов и вызываемых ими болезней. Особенно широко и всесторонне изучаются *гельминтозы* (см.) сельскохозяйственных и промысловых животных и лечебно-профилактич. мероприятия по борьбе с этими болезнями. Ведутся также исследования по изучению нематодозных болезней с.-х. растений. Для научной работы имеется 10 специализированных лабораторий. За своё существование институт изучил распространение гельминтозов на территории СССР, разработал методы распознавания и лечения животных от наиболее опасных болезней, предложил радикальные методы профилактики гельминтозов. Методами, предложенными институтом и регламентированными в инструкциях Министерства сельского хозяйства СССР, ежегодно оздоравливаются сельскохозяйственные и промысловые животные. Институт руководит научно-исследовательской работой сети гельминтологических ветеринарных учреждений: научно-исследовательских ветеринарных институтов, ветеринарных опытных станций и кафедр паразитологии высших учебных ветеринарных заведений СССР, а также ведёт подготовку научных кадров. Специалисты-гельминтологи СССР проходят дополнительную подготовку в области гельминтологии в стенах института. Работы института обобщаются в периодически издаваемых научных трудах. Институт располагает музеем, в к-ром сосредоточены гельминты от 80 тыс. различных представителей животного мира. Имеется раздел музея, иллюстрирующий патологические изменения в органах и тканях животных, растений и человека, вызываемые гельминтами.

Лит. см. при статье *Гельминтология*.

ГЕЛЬМИНТОЛО́ГИЯ (от греч. ἕλμις — червь, λόγος — слово, учение) — наука о паразитических червях и вызываемых ими болезнях. Объектом изучения Г. являются плоские, круглые, колючеголовые и кольчатые черви — гельминты. Последние ведут паразитический образ жизни, обитая в самых различных органах и тканях огромного числа представителей животного и растительного мира. Г. изучает анатомическое и морфологическое строение гельминтов, их биолого-экологические особенности, положение гельминтов в системе животного мира, взаимоотношения гельминтов со средой их обитания. Безвредных паразитических червей в природе нет, все они вызывают болезни, носящие общее название *гельминтозов* (см.). Г. вынвляет и изучает патологические процессы, вызываемые гельминтами в организме человека, животных и растений, и разрабатывает мероприятия по борьбе с гельминтозами. При слабой инвазированности или физиологической устойчивости заражённого организма клинического проявления болезни может и не быть, однако эти условно здоровые носители инвазии представляют опасность как источник распространения гельминтов.

Г., изучая определённых представителей животного царства, тесно связана с зоологической наукой; рассматривая взаимоотношения, развивавшиеся и закрепившиеся в процессе исторического развития между паразитом и хозяином, она выступает как часть паразитологической науки. Занимаясь изучением патогенных свойств гельминтов и разрабатывая мероприятия по оздоровлению людей, а также млекопитающих животных, птиц и рыб от «очервления», она составляет элемент медицинской и ветеринарной науки; наконец, изучая гельминтозы с.-х. растений и изыскивая меры борьбы с ними, она входит в агрономию и лесоводство. Практическое значение Г. исключительно велико: гельминты наносят большой вред здоровью человека; кроме того, вызывают падёж скота, снижают продуктивность животных и понижают урожайность с.-х. культур. Г., изучая гельминтозы и разрабатывая меры борьбы с ними, способствует охране здоровья населения, а также развитию животноводства и растениеводства. Таким образом, Г. является комплекс-

ной дисциплиной, изучающей объекты своих исследований, с одной стороны, в аспекте глубокой биологической теории, а с другой, разрабатывающей проблемы, содействующие оздоровлению человека, животных и растений, что представляет огромное значение для народного хозяйства нашей страны.

Отдельные паразитические черви были известны еще в древние времена. Первые упоминания о них имеются в папирусе Эберса за 1550 лет до н. э. Гиппократ (460—377 до н. э.) упоминает о нескольких видах гельминтов и впервые вводит термин «гельминтос» (Helmintos). Аристотель (384—322 до н. э.) указывает на 3 вида червей, обнаруженных у человека.

Однако Г. как наука стала оформляться лишь со 2-й половины 18 в., когда появились первые сводные работы о гельминтах. До середины 19 в. развитие Г. шло по линии изучения видового состава гельминтов, их анатомии, морфологии и систематики; во 2-й половине 19 в. Г. вступает на путь эксперимента; в конце 19 и начале 20 вв. были открыты сложные циклы развития нек-рых гельминтов.

Дальнейшее развитие Г. шло более быстрыми темпами, и в начале 20 в. объём Г. уже настолько вырос, что она разделилась на более частные разделы. Так, в настоящее время имеются такие специальные её разделы, как нематодология, цестодология, трематодология и акантоцефалология. В этих разделах изучается морфология, анатомия, физиология, биохимия и систематическое положение каждого представителя паразитических червей, входящих в ту или другую группу (тип). Большое место в Г. занимает изучение биологии гельминтов. Циклы развития гельминтов характеризуются большим разнообразием. Часть из них развивается прямым путём, т. е. яйца или личинки, будучи выделены с секретами или экскретами после нек-рого пребывания вне организма «хозяина» и соответствующего метаморфоза, способны вновь заражать человека и домашних животных. Таких паразитических червей относят к группе геогельминтов. Другая часть гельминтов для своего дальнейшего развития нуждается в дополнительных биологических объектах, т. н. промежуточных хозяевах, в к-рых происходит развитие личинок гельминтов; при этом у нек-рых оно сопровождается бесполым размножением. Промежуточными хозяевами в большинстве случаев являются беспозвоночные животные (моллюски, ракообразные, насекомые, паукообразные и др.), а иногда и позвоночные (млекопитающие, земноводные, рыбы и др.). В таких случаях личинка гельминта обитает в одном животном, а половозрелая форма — в другом. Такая смена хозяев наблюдается у большой группы гельминтов, она характерна для *ленточных червей*, *сосальщиков* (см.), акантоцефал и многих *нематод* (см.). В цикле развития участвуют иногда три «хозяина».

В связи с этим Г. вынуждена заниматься не только биологией и экологией гельминтов, но и биологией и экологией самых разнообразных представителей животного царства, являющихся промежуточными хозяевами гельминтов. Паразитических червей, развивающихся с участием промежуточных хозяев, принято называть биогельминтами.

С точки зрения практического приложения Г. разделилась на ветеринарную, медицинскую, агрономическую и лесоводческую. Каждая имеет свои специфические задачи.

Ветеринарная Г. изучает червей-паразитов домашних и промысловых животных. Выясняет ущерб, причиняемый гельминтами животноводству. Разрабатывает методы диагностики гельминтозов, изучает закономерности течения болезней, вызываемых гельминтами, пути и источники заражения животных гельминтами, изыскивает новые лечебные средства для борьбы с ними и новые профилактич. мероприятия, позволяющие предохранить животных от заражения. Большое внимание уделяется гельминтам, к-рые передаются от животных человеку и к-рые носят название гельминтозоонозов.

Медицинская Г. всесторонне исследует паразитических червей, инвазирующих организм человека, проводит изучение патогенеза, клиники и патологической анатомии гельминтозов и разрабатывает методы диагностики, терапии и профилактики этих заболеваний.

Соответственно агрономическая и лесоводческая Г. изучают гельминтов, вызывающих заболевания с.-х. растений и лесных древесных и кустарниковых пород, и разрабатывают методы борьбы с ними.

В нашей стране развитие Г. началось в начале 19 в. Первые специалисты, однако, не являлись по существу гельминтологами, поскольку гельминтами они интересовались преимущественно как зоологическими объектами, мало занимаясь изучением их роли в патологии человека, животных и растений.

Среди русских учёных особое место занимает проф. Н. А. Холодковский, медик и биолог по образованию, к-рый изучал ленточных червей животных и создал «Атлас глист человека». Г. как комплексная наука оформилась в нашей стране только после Великой Октябрьской социалистической революции, когда были созданы гельминтологические научно-исследовательские учреждения и подготовлены многочисленные кадры специалистов-гельминтологов. Успешное развитие Г. в СССР позволило разработать новые принципы и методы гельминтологической работы, выявить во всей полноте роль гельминтов в патологии человека и животных, указать путь ликвидации гельминтов и вызываемых ими гельминтозов.

Развитие Г. в советское время связано с именем академика К. И. Скрябина, создавшего советскую научную гельминтологическую школу.

Интересные работы в области Г. проводятся академиком Е. Н. Павловским и членом-корреспондентом Академии наук СССР В. А. Догелем и их учениками; для изучения распространения паразитических червей ими осуществлён ряд комплексных паразитологических экспедиций.

В своём развитии советская Г. широко пользовалась методом организации массовых гельминтологических экспедиций. Экспедиции выявляли гельминтофауну, для чего были исследованы (по методике К. И. Скрябина) самые разнообразные представители животного царства: млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся, земноводные, рыбы и др. Масштабы этой работы характеризуют следующие цифры: к 1950 было вскрыто свыше 100000 животных, обитавших в самых разнообразных географических зонах страны, от Сахалина (на востоке) до Калининграда (на западе) и от Обдорской тундры (на севере) до Закавказья (на юге). Эти исследования позволили изучить видовой состав гельминтов, встречающихся на территории СССР, и положили начало новому разделу Г. — гельминтогеографии. Установление зависимости распространения тех или иных гельминтов от физико-географических условий различных зон страны, в свою очередь, позволило дать характеристику гельминтофауны степей, тайги, пустынь и т. д. Обработка

собранного материала дала возможность советским учёным открыть сотни новых видов гельминтов, не известных ранее зоологической науке.

Изучение эпизоотологии и эпидемиологии гельминтозов является новым направлением в Г., свойственным только советской научной гельминтологической школе. Заключается оно во всестороннем выявлении путей и источников заражения гельминтами, изучении влияния биотических и абиотических факторов (температуры, высушивания, инсоляции, рельефа местности, характера почвы и пр.) на зародышевые формы гельминтов, обитающих во внешней среде, установлении зависимости течения гельминтозов от возраста «хозяина», условий его обитания, питания, а также от сезона года. Всё это дало ключ для построения правильных, научно обоснованных массовых противогельминтозных мероприятий, планомерно проводящихся в нашей стране по линиям ветеринарии и медицины.

За сравнительно короткое время медицина, ветеринария и отчасти агрономия получили возможность эффективно бороться со всеми наиболее опасными гельминтозами человека, домашних и промысловых животных и с.-х. растений.

В последние годы советская Г. приступила к разработке радикальных мероприятий, направленных к полному истреблению гельминтов на всех стадиях их развития, всеми доступными средствами физического, химического и биологического воздействия (т. н. девастация). Основные работы в этом направлении принадлежат И. В. Орлову, Л. М. Исаеву, А. М. Петрову, В. П. Подъяпольской и другим советским исследователям.

В настоящее время Г. располагает рядом руководящих научно-исследовательских центров; к ним относятся: Всесоюзный институт гельминтологии имени акад. К. И. Скрябина (ВИГИС) Министерства сельского хозяйства СССР (единственный в мире специализированный институт, разрабатывающий проблемы общей, ветеринарной и агрономической Г., ВИГИС руководит большой сетью гельминтологических отделов и лабораторий, входящих в состав других научно-исследовательских институтов и станций как по линии ветеринарной, так и общебиологической); гельминтологический сектор Института малярии, медицинской паразитологии и гельминтологии Министерства здравоохранения СССР (разрабатывает в основном проблемы медицинской Г. и руководит соответствующими медицинскими гельминтологическими лабораториями периферийных научно-исследовательских учреждений); лаборатория гельминтологии Отделения биологических наук Академии наук СССР (изучает проблемы общей Г. и руководит гельминтологическими лабораториями Академий наук союзных республик, а также лабораториями филиалов Академии наук СССР).

При Отделении биологических наук Академии наук СССР организовано Всесоюзное гельминтологическое общество, объединяющее работу всех гельминтологов СССР.

Помимо цевтральных институтов и многочисленной сети периферийных гельминтологических учреждений, гельминтологические проблемы разрабатываются: Зоологическим ин-том Академии наук СССР, кафедрами паразитологии ветеринарных высших учебных заведений, некоторыми кафедрами общей биологии медицинских высших учебных заведений, в частности Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, и частично кафедрами зоологии университетов, педагогических и с.-х. институтов в Горьком, Симферополе, Омске и др.

В связи с тем, что во всех ветеринарных высших учебных заведениях и техникумах имеются кафедры паразитологии с гельминтологическим уклоном, резко изменился характер преподавания Г. Вместо отрывочных и подчас противоречивых сведений о гельминтах и вызываемых ими заболеваниях, к-рые получали студенты в дореволюционном прошлом, даётся исчерпывающее научно обоснованное представление о всём многообразии паразитических форм, их взаимодействии с организмом «хозяина» и внешней средой и рекомендуются эффективные методы борьбы с главнейшими гельминтозами с.-х. животных. В результате высшие ветеринарные учебные заведения выпускают ветеринарных врачей, широко использующих в практической работе гельминтологические знания, приобретённые в высшем учебном заведении.

Научная пропаганда Г. осуществляется путём издания популярных брошюр и листовок для ознакомления широких слоёв населения с элементами профилактики гельминтозов, путём опубликования гельминтологических работ в периодической прессе и в специально издаваемых трудах и сборниках. За годы с 1917 по 1950 опубликовано около 5000 работ, посвящённых вопросам Г. Советская Г. располагает серией исключительно ценных монографий, характеризующих крупные таксономические группы гельминтов, а также гельминтозы человека, сельскохозяйственных и промысловых животных.

В некоторых гельминтологических и паразитологических учреждениях организованы музеи; из них самым крупным является музей Всесоюзного института гельминтологии имени акад. К. И. Скрябина, имеющий мировое значение. В нём собраны представители всех гельминтов, обнаруженных на территории Советского Союза.

Лит.: Скрябин К. И., Строительство советской гельминтологии, М. — Л., 1946; Антипин Д. И. и Шихобалова Н. П., Советская гельминтология и ее основатель К. И. Скрябин. К 40-летию научно-педагогической, организационной и общественной деятельности акад. К. И. Скрябина, М., 1945; Скрябин К. И. и Шульц Р. С., Основы общей гельминтологии, М., 1940; Павловский Е. Н., Руководство по паразитологии человека, т. 1, 5 изд., М. — Л., 1946; Скрябин К. И., Трематоды животных и человека, т. 1—4, М. — Л., 1947—1950; Скрябин К. И. и Шихобалова П. П., Филярии животных и человека, М., 1946; Скрябин К. И. [и др.], Спирураты и филяриаты. (Определитель паразитических нематод, т. 1), М. — Л., 1949; Скрябин К. И. и Матевосян Е. М., Ленточные гельминты — гименолепидиды домашних и охотничье-промысловых птиц, М., 1945.

ГЕЛЬМИ́НТЫ — паразитические черви, принадлежащие к четырём классам: плоские черви, круглые черви, колючеголовые черви и кольчатые черви. См. также *Гельминтозы* и *Гельминтология*.

ГЕ́ЛЬМОЛЬД (р. ок. 1125 — ум. после 1177) — средневековый немецкий хронист, автор «Хроники славян» — одного из важнейших источников по истории полабских славян и их борьбы с немецкой феодальной агрессией в 12 в. Хроника содержит также важные данные по истории Германии. Часть хроники (9—11 вв.) компилятивна и в основном опирается на хронику *Адама Бременского* (см.), но события 12 в. (до 1172) описаны на основании собственных наблюдений Г., жившего среди прибалтийских славян, а также сведений, полученных от современников. В «Хронике» Г. ярко выражена тенденциозная немецко-католическая колонизаторская точка зрения (неверно, в частности, утверждение Г. о почти полном истреблении полабских славян немцами еще в 12 в.).

Соч. Г.: Helmoldus presbyterus bozoviensis, Chronica slavorum, Hannoverae, 1868 (Monumenta Germaniae historica. Scriptores, t. 21).

Лит.: Егоров Д. Н., Славяно-германские отношения в средние века. Колонизация Мекленбурга в XIII в., т. 1, М., 1915.

ГЕ́ЛЬМОНТ, Ян Баптист ван (1577—1644) — голландский естествоиспытатель. См. *Ван-Гельмонт.*

ГЕ́ЛЬМПОРТ — отверстие в наружной обшивке кормовой оконечности судна для пропуска сквозь него оси (баллера) руля. Для предупреждения попадания воды внутрь судна через Г. последний снабжён водонепроницаемой трубой (т. н. гельмпортовая труба), идущей от наружной обшивки до ближайшей палубы.

ГЕ́ЛЬРИГЕЛЬ, Герман (1831—95) — немецкий агрохимик. С 1846 руководил опытными станциями в Даме (Пруссия), позже в Бернбурге (Ангальт). Г. (в сотрудничестве с Вильфартом) открыл, что бактерии, обитающие на корнях бобовых растений, связывают азот воздуха, к-рый служит источником азотистого питания для бобовых. Этим работам Г. предшествовали исследования русского учёного М. С. *Воронина* (см.), установившего, что клубеньки на корнях бобовых — результат деятельности особых бактерий.

Г. изучал также действие различных факторов роста (элементы корневого питания, вода и др.) на с.-х. растения, их урожай и химич. состав. Свои работы он проводил гл. обр. при помощи вегетационного метода, в частности, им разработан метод песчаных культур. В этих исследованиях, проводившихся чисто аналитич. методом, отдельные факторы изучались в отрыве друг от друга.

Соч. Г.: Hellriegel H., Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues mit besonderer Rücksicht auf die agrikulturchemischen Methoden der Sandkultur, Braunschweig, 1883; Untersuchungen über die Stickstoffnahrung der Gramineen und Leguminosen, B., 1888 (совм. с H. Wilfahrt).

Лит.: Тимирязев К. А., Земледелие и физиология растений, Соч., т. 2, М., 1937 (стр. 205—33); Вильямс В. Р., Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения, 5 изд., М., 1947 (стр. 25—29); Wilfahrt H., H. Hellriegel, «Die Landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen», B., 1895, Bd 46.

ГЕЛЬС, Стефан (1677—1761) — английский ботаник и химик. См. *Гейлс.*

ГЕЛЬСИНГФО́РС — столица Финляндии, правильнее *Хельсинки* (см.).

ГЕЛЬСТ (Хелст), Бартоломеус ван дер (1613—1670) — голландский живописец-портретист. Работал в Амстердаме. Вначале испытал воздействие Фр. *Гальса* (см.), отразившееся в его лучших произведениях, но к середине 17 в. порвал с демократическим направлением и проявил себя как мастер парадного портрета. Поверхностный художник, Г. стремился прежде всего показать высокое социальное положение и богатство портретируемых с помощью эффектных поз, красиво расположенных складок одежды и т. п. Большое живописное мастерство позволило ему с блеском передавать богатые наряды, шёлк, бархат, перья. Г. исполнены многочисленные портреты богатых бюргеров, в т. ч. групповые («Представление невесты», 1647, в Гос. Эрмитаже в Ленинграде, и др.). После 1650 картины Г. становятся сухими и безжизненными: он часто использует аллегорические мотивы, подражает фламандским и французским мастерам. (Иллюстрацию см. на отдельном листе к стр. 381).

Лит.: Gelder J. J., Bartholomeus van der Helst, Rotterdam, 1921.

ГЕ́ЛЬСТЕД, Отто (р. 1888) — датский писатель, коммунист. Представитель реалистического направления. В сб. стихов «В непогоду» (1934) Г. воспевает борьбу испанского и датского пролетариата. Во время фашистской оккупации Дании Г. создал произведения, полные веры в победу над фашизмом, — прозаический сб. «Беглецы в Хюсабю» (1945), «Эмигрантские стихи» (1945). В стихотворении «Перед Берлином» поэт приветствовал Советскую Армию, несущую спасение и Дании. В сб. стихов «Просвись и зажги свет» (1948) Г. подвёл итоги тяжёлым годам войны и оккупации, выступил против пособничества нацизму правых социал-демократов и опасности новой войны.

Соч. Г.: Gelsted O., Stå op og tænd lys. Udvalgte digte, [København], 1948; Grækernes første frihedskrige, в кн.: I dag Grækenland, København, 1949.

ГЕ́ЛЬТИ, Людвиг Кристоф Генрих (1748—76) — немецкий поэт, примыкавший к движению «*бури и натиска*» (см.). Лирические стихотворения Г. отличаются простотой и задушевностью, но тематика их ограничена элегической трактовкой мотивов природы, любви, смерти («Сельская жизнь», 1771, «Майская ночь», 1774, и др.). Г. отклонял нормы придворной поэзии, обращался к традициям народного творчества. Баллады Г. — «Леандр и Исмена» (1772), «Монахиня» (1773) — явились одним из первых опытов в этом жанре в немецкой литературе 18 в. Стихотворения Г., печатавшиеся в гёттингенском «Альманахе муз», вышли отдельным изданием только посмертно (2 чч., 1782).

Соч. Г.: Hölty L. Ch. H., Sämtliche Werke, hrsg. von W. Michael, Bd 1—2, Weimar, 1914—18.

ГЕ́ЛЬТМАН, Виктор (1796—1874) — польский революционер. Участник тайных польских патриотических обществ в 1820-х гг. и польского восстания 1830—31. После поражения восстания Г. эмигрировал во Францию, где был одним из руководителей «*Демократического общества*» (см.), объединявшего левые элементы польской эмиграции. Г. неразрывно связывал борьбу за независимость Польши с борьбой за революционную ликвидацию феодально-крепостнических отношений, что положительно было оценено К. Марксом и Ф. Энгельсом. Г. принимал активное участие в подготовке *Краковского восстания 1846* (см.), в революционных событиях в Галиции в 1848, а также в Дрезденском восстании 1849.

ГЕ́ЛЬФАНД, Израиль Моисеевич (р. 1913) — советский математик, представитель советской школы функционального анализа. В его кандидатской диссертации (1935) развита теория интегрирования функций, значениями к-рых служат элементы любого линейного нормированного пространства. В докторской диссертации Г. (1940) изложил теорию нормированных колец, т. е. линейных нормированных пространств, элементы к-рых можно перемножать по обычным правилам. Эта теория послужила основой многочисленных работ математиков по применению функционального анализа к самым различным отделам математики: теории тригонометрич. рядов, теории групп, теории дифференциальных уравнений и т. д. С 1943 Г. работает по теории унитарных представлений непрерывных групп, имеющей существенное значение для теоретич. физики, и занимается также вопросами квантовой механики. В 1951 за работы по теории представлений групп Г. присуждена Сталинская премия.

Соч. Г.: Общие релятивистски-инвариантные уравнения и бесконечномерные представления группы Лоренца, «Журнал экспериментальной и теоретической физики», 1948, т. 18, вып. 8 (совм. с А. М. Ягломом); Лекции по линейной алгебре, М. — Л., 1948; Унитарные представления классических групп, М. — Л., 1950 (совм. с М. А. Наймарком, Труды Математич. ин-та им. В. А. Стеклова, т. 36); Неприводимые унитарные представления локально-бикомпактных групп, «Математический сборник», 1943, т. 13, вып. 2—3 (совм. с Д. А. Райковым); Унитарные представления группы Лоренца, «Известия Акад. Наук СССР. Серия математич.», 1947, т. 11, № 5.

Лит.: Математика в СССР за тридцать лет. 1917—1947. Сб. статей, под ред. А. Г. Куроша [и др.], М. — Л., 1948 (имеется библиография трудов Г.).

ГЕ́ЛЬФЕРИХ, Карл (1872—1924) — германский реакционный политический и государственный деятель, представитель финансовой олигархии. Один из директоров Немецкого банка (1908—15) и директор Багдадской железной дороги (с 1906). В 1915 возглавлял имперское казначейство. В 1916—17 — статс-секретарь внутренних дел. Г. принимал активное участие в подготовке грабительского *Брестского мира* (см.). Ярый враг Советской России. Назначенный в июле 1918 послом в Москву, Г. в августе 1918 демонстративно отказался от этого поста. В послеверсальской Германии он являлся одним из лидеров националистов (так называемой немецкой национальной народной партии) в рейхстаге; сторонник возрождения германского военно-промышленного потенциала, идеолог реваншистской войны.

ГЕ́ЛЬФЕРТ, Владимир (1886—1945) — выдающийся чешский музыковед и музыкальный критик, прогрессивный общественный деятель. Доктор философии. Учился в Праге (у О. *Гостинского* и З. *Неедлы*, см.) и в Берлине. С 1921 — доцент, с 1926 — профессор музыкознания в университете в Брно. Организатор музыкально-исследовательской работы в Моравии. В своей научной и общественной деятельности Г. отстаивал национальную самобытность чешской музыкальной культуры. Основные труды Г., изданные на чешском языке, посвящены исследованию чешского музыкального искусства 17—18 вв.: «Музыка барокко в чешских замках» (1916), «Музыка в замке Яромерж» (1924), «Йиржи Бенда» (2 тт., 1929—1934) и др. В них Г. раскрыл крупнейшее значение славянской музыкальной культуры (творчества чешских композиторов Ф. Мича, Й. Бенда и др.) в формировании европейского классического музыкального стиля. Большим вкладом в музыкально-историч. науку являются работы Г. о чешских композиторах 19—20 вв.: «Творческий путь Б. Сметаны» (1924), «Бедржих Сметана» (1924), «Леош Яначек» (т. 1, 1939) и др. В годы оккупации Чехословакии немецкими фашистами Г. принимал активное участие в патриотич. Движении сопротивления и был связан с коммунистическими организациями. Гитлеровцы заключили его в концентрационный лагерь, а затем в тюрьму и подвергли пыткам, в результате к-рых Г. скончался. Нек-рые статьи Г. посмертно опубликованы на русском языке в сборнике «Чехословацкая музыка» (Прага, 1946).

Лит.: Štědroň B., Vladimír Helfert, Praha, 1946.

ГЕ́ЛЬФМАН, Геся Мееровна (1855—82) — участница революционного движения 70-х гг. и борьбы народовольцев с царским правительством. Родилась в г. Мозыре в семье лесного промышленника. 16 лет оставила семью. Живя в Киеве, принимала участие в революционных кружках. В 1875 была арестована, судилась по *процессу 50-ти* (см.), была приговорена к заключению на 2 года. По освобождении из тюрьмы выслана в 1879 в Старую Руссу, откуда бежала в Петербург и примкнула к партии *«Народная воля»* (см.). Работала в подпольной типографии, вела народническую пропаганду среди студенческой молодёжи и рабочих, была хозяйкой ряда конспиративных квартир. Судилась по процессу первомартовцев (см. *«Первое марта» 1881*) и приговорена к повешению. Приговор не был приведён в исполнение вследствие беременности Г., а также кампании, поднятой в её защиту. Умерла в тюрьме.

ГЕ́ЛЬФОНД, Александр Осипович (р. 1906) — советский математик. Специалист в области теории чисел и теории функций комплексного переменного. С 1931 — профессор Московского университета, с 1939 — член-корреспондент Академии наук СССР. Член ВКП(б) с 1940. Работы Г. вскрывают новые глубокие связи между анализом и арифметикой. Г. созданы основные методы исследования *трансцендентных чисел* (см.). В своих работах 1929 и 1934 Г. решил полностью проблему Эйлера-Гильберта, доказав трансцендентность (или рациональность) логарифмов алгебраических чисел при алгебраическом основании. Среди других трудов Г. известны: работа о трёхчленных целочисленных уравнениях, о взаимной трансцендентности и об общих вопросах диофантовых приближений. В теории функций комплексного переменного Г. принадлежат работы по проблемам единственности, полноты систем функций, интерполяции в комплексной области, по арифметическим свойствам функций и др.

Соч. Г.: Приближение алгебраических чисел алгебраическими же числами и теория трансцендентных чисел, «Успехи математических наук», 1949, т. 4, вып. 4; Об алгебраической независимости трансцендентных чисел некоторых классов, там же, вып. 5.

Лит.: Математика в СССР за тридцать лет. 1917—1947, Сб. статей, под ред. А. Г. Куроша [и др.], М. — Л., 1948 (имеется библиография трудов Г.).

ГЕЛЬФРЕ́ЙХ, Владимир Георгиевич (р. 1885) — советский архитектор, профессор, действительный член Академии архитектуры СССР. Учился в Академии художеств в Петербурге (1906—14). Еще будучи студентом, начал работать с академиком В. А. *Щуко* (см.), а с 1918 оба мастера выступают совместно как авторы ряда крупных архитектурных произведений. Это творческое содружество продолжалось более 20 лет — вплоть до смерти Щуко в 1939. По проектам Г. и Щуко построены в 1922—23 пропилеи-въезд в Смольный, в 1924—25 — три подстанции Волховстроя; выполнена архитектурная часть памятника В. И. Ленину перед Смольным (1924—25, скульптор В. В. Козлов) и памятника В. И. Ленину у Финляндского вокзала (1928, скульптор С. А. Евсеев) — все в Ленинграде. В 1930 по разработанному Г. и Щуко проекту начато строительство монументального нового здания *Библиотеки СССР имени В. И. Ленина* (см.) в Москве (в основном закончено в 1937; внутренняя отделка ряда помещений продолжается по настоящее время). В 1932—33 Г. принял участие в больших конкурсах на проект Дворца Советов в Москве, а с 1933, совместно с В. А. Щуко и Б. М. Иофаном, разрабатывал проект Дворца Советов (на основе первоначального проекта, созданного Б. М. Иофаном). Эта работа явилась значительным этапом в творческой деятельности Г. По проектам Г. и Щуко были построены: в 1931—35 — здание театра им. Горького в Ростове на Дону, Дом правительства Абхазской ССР в г. Сухуми; в 1939 — Главный павильон Всесоюзной с.-х. выставки в Москве (в соавторстве с архитекторами А. Н. Великановым и Ю. В. Щуко); в 1936—38 — Большой Каменный мост через Москву-реку (в соавторстве с арх. М. А. Минкусом). В годы Великой Отечественной войны по проектам Г. (совместно с арх. И. Е. Рожиным) построены наземный вестибюль станции «Новокузнецкая» (1943) и станция «Электрозаводская» (1944) Московского метрополитена (оба проекта отмечены Сталинской премией в 1946). В 1948 Г. и арх. М. А. Минкус разработали проект высотного (27-этажного, по первому проекту 20-этажного) администра-



тивного здания на Смоленской площади в Москве, за к-рый удостоевы Сталинской премии в 1949.

С 1919 Г. ведёт педагогическую работу в архитектурных высших учебных заведениях. Творчество Г., опирающееся на внимательное изучение композиционных приёмов классической архитектуры, характеризуется исканиями новых, идейно насыщенных архитектурных образов. Если в архитектуре театра в Ростове на Дону, а также здания книгохранилища Библиотеки СССР имени В. И. Ленина еще заметно сильное влияние конструктивизма, то лучшие произведения зодчего характеризуются тяготением к сильным, монументальным образам, стремлением отразить идейное богатство и величие эпохи социализма (проект композиции Дворца Советов в виде ярусных объёмов, увенчанных монументальной скульптурой Ленина, корпуса Библиотеки им. Ленина, выходящие на улицы Моховую и Каливина, высотное здание на Смоленской площади и др.). Идейно-художественной выразительности работ Г. способствует мастерское сочетание архитектурных образов со скульптурой. Г. награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени, двумя орденами «Знак Почёта» и медалями.

Лит.: «Ежегодник общества архитекторов-художников», 1927, вып. 12, 1930, вып. 13, 1935, вып. 14; «Архитектура СССР», 1938, № 12; Архитектура Дворца Советов. Материалы V пленума Правления Союза сов. архитекторов СССР, М., 1939; «Архитектура СССР», 1947, сб. 17—18.

ГЁЛЬЦ, Макс (1889—1933) — германский революционер. В 1919 вступил в коммунистическую партию Германии. В 1920 во время реакционного капповского путча выступил во главе вооружённых рабочих отрядов в Фогтланде (Средняя Германия) против белых банд, продолжая борьбу и в условиях спада революционного движения. За отказ подчиниться директивам компартии Г. был исключён из её рядов. В марте 1921 Г. организовывал в Мансфельде партизанские отряды для борьбы с правительственными войсками; проявлял анархистские тенденции. После поражения восстания в Средней Германии Г., вследствие предательства, попал в руки полиции. Буржуазный суд, по ложному обвинению Г. в уголовном преступлении, приговорил его в 1921 к пожизненному тюремному заключению. В тюрьме Г. в 1922 снова вступил в компартию. В 1928 в результате массового движения в защиту политич. заключённых Г. был амнистирован. С 1929 жил и работал в Советском Союзе. Советское правительство наградило Г. орденом Красного Знамени.

ГЁЛЬЦЕР, Анатолий Фёдорович (1852—1918) — русский художник-декоратор. Окончил Строгановское училище. В 1873—1901 был декоратором московских императорских театров. В своём творчестве Г. пытался отойти от существовавших на казённой сцене штампов в оформлении спектаклей, достигнуть большей живописной и эмоциональной выразительности в декорациях. В работе над архитектурной и пейзажной декорацией Г. исходил от изучения историч. материала эпохи, от зарисовок с натуры, продолжая в этом отношении традиции декораторов М. И. Бочарова и М. А. Шишкова. Однако полностью освободиться от условности и трафарета, подойти к решению задач, выдвинутых русской реалистич. режиссурой конца 19 — нач. 20 вв., Г. не удалось. Лучшие декорации созданы им к спектаклям: в Малом театре — «Гроза» (1883), «Воевода» (1886) А. Островского, «Макбет» (1889), «Гамлет» (1891) В. Шекспира; в Большом театре — «Демон» А. Рубинштейна (1879), панорама к «Спящей красавице» П. Чайковского (1899) и др.

ГЁЛЬЦЕР, Екатерина Васильевна (р. 1876) — выдающаяся советская балерина. Народная артистка РСФСР. Родилась в Москве. По окончании в 1894 Московского театрального училища была зачислена солисткой в балетную труппу Большого театра (Москва). Значительное влияние на творчество Г. оказал её отец — известный артист балета В. Ф. Гельцер. В 1896 Г. была переведена в Петербург, в 1898 вернулась в Москву, где вскоре заняла положение ведущей балерины. В основу творчества Г. легли реалистические традиции русского балета. Уже в первой крупной работе — Аврора («Спящая красавица» П. И. Чайковского) — выявились главные качества дарования Г.: блестящее владение техникой танца в сочетании с большой эмоциональностью, жизненной свежестью и правдивостью в воплощении сценического образа. Творчество Г. в дореволюционные годы было связано с деятельностью балетмейстера А. А. Горского, в постановках к-рого она создала партии, замечательные по своей реалистической яркости и танцевальному мастерству: Одетта («Лебединое озеро» П. Чайковского), Царь-девица («Конёк-горбунок» Ц. Пуни), Медора («Корсар» А. Адана и Ц. Пуни), Лиза («Тщетная предосторожность» Г. Гертеля), Саламбо («Саламбо» А. Арендса), норвежская рыбачка («Любовь быстра» по музыке Э. Грига) и мн. др. Частые выступления Г. в различных городах России сделали её искусство известным широким кругам зрителей. Г. много раз гастроли-





Е. В. Гельцер в ролях: *1* — Одетты («Лебединое озеро» П. И. Чайковского, 1916); *2* — Тая-Хоа («Красный мак» Р. М. Глиэра, 1927).

ровала за границей, с огромным успехом пропагандируя русское балетное искусство и отстаивая его лучшие традиции против эстетско-формалистических течений.

В советское время искусство Г, приобрело ещё бóльшую глубину и содержательность. Работой, характерной для нового периода творчества Г., была роль Эсмеральды в одноимённом балете Ц. Пуни (постановка В. Д. Тихомирова, 1926), исполнение к-рой отличалось большой драматической силой и цельностью замысла. Крупнейшее создание Г. — роль Тая-Хоа в балете «Красный мак» Р. М. Глиэра — первом советском балете на современную революционную тему (постановка В. Д. Тихомирова и Л. А. Лащилина, 1927). Г. создала живой и трогательный, насыщенный революционной патетикой, образ китайской женщины, показав её внутренний рост, её путь к борьбе китайского народа за свободу. Г. выступала в Большом театре СССР до 1934, позднее гастролировала по Советскому Союзу. Во время Великой Отечественной войны участвовала в концертах, сбор с к-рых поступал в фонд обороны.

За многолетние выдающиеся достижения в области балетного искусства Г. в 1943 удостоена Сталинской премии. Награждена орденами Ленина, Трудового Красного Знамени и медалями.

Лит.: Комнен А., Ивинг В., Е. В. Гельцер, «Театральный альманах. Сборник статей и материалов» [ВТО], 1948, кн. 7, стр. 140—63.

ГЕМ — небелковая часть *гемоглобина* (см.), иначе называемая простетической группой. Г. представляет собой соединение протопорфирина с двухвалентным железом. Г., выделенные из гемоглобинов крови различных животных, имеют одинаковую химич. структуру.

ГЕМ (Геем), Ян Давидс де (1606—83 или 84) — наиболее выдающийся представитель семьи голландских живописцев, работавших в области натюрморта. Родился в Утрехте. Учился у своего отца Давида де Г. Ранние работы Г. представляют собой характерные для голландского натюрморта начала 17 в. реалистические изображения скромных предметов быта, простые по композиции и сдержанные по краскам. В Лейдене (1626—36), университетском городе, Г., примкнув к местной школе живописи, перешёл к сложным, «учёным» натюрмортам. Он стал изображать книги, музыкальные инструменты, писать т. н. ванитас (натюрморты с изображениями символов «суетности жизни»). Переселившись в Антверпен (1636), Г. отошёл от традиций демократического голландского искусства и стал писать большие декоративные натюрморты. В СССР произведения Г. хранятся в Гос. Эрмитаже в Ленинграде и в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве.

Лит.: Bode W. von, Die Meister der holländischen und vlämischen Malerschulen, Lpz., 1921 (стр. 293—94).

ГЕМАГГЛЮТИНА́ЦИЯ — склеивание красных кровяных телец (эритроцитов) при воздействии на них сыворотки другой крови; при этом образуются видимые невооружённым глазом конгломераты эритроцитов в виде глыбок, комков, зёрен. Г. объясняется наличием в сыворотке крови особых веществ — гемагглютининов, к-рые вступают во взаимодействие с присущими эритроцитам гемагглютиногенами. Каждому агглютиногену соответствует свой агглютинин, с к-рым происходит реакция агглютинации. Г. может наблюдаться как вне организма, при смешивании испытуемой крови с соответствующей сывороткой, так и в кровеносном русле, при переливании несовместимой крови (см. *Группы крови*).

Г. имеет большое значение в переливании крови, к-рое допустимо только в том случае, когда эритроциты лица, дающего кровь (донора), не агглютинируются сывороткой крови получающего (реципиента). Несоблюдение этого правила ведёт к тяжёлым осложнениям при переливании крови, вплоть до смертельных исходов. Переливание несовместимой крови вызывает *гемолиз* (см.), вследствие наличия в крови параллельно с гемагглютининами специфических видовых и групповых гемолизинов.

Изогемагглютинацией называют Г., возникающую при взаимодействии крови различных групп одного и того же вида животных; гетерогемагглютинацией — Г., возникающую при взаимодействии крови животных различных биологич. видов, благодаря наличию видовых агглютининов. Г. имеет нек-рое применение в судебной медицине: при определении групповой принадлежности кровяных пятен, а иногда, как дополнительный метод, в вопросах спорного отцовства.

Лит.: Попов Н. В., Реакция изоагглютинации, в кн.: Переливание крови как лечебный метод, М. — Л., 1935; Краткое пособие по переливанию крови, под ред. А. Н. Филатова, Л., 1947; Блинов Н. И., Учение о группах крови, в кн.: Шамов В. Н. и Филатов А. Н., Руководство по переливанию крови, М. — Л., 1940 (стр. 40—126).

ГЕМАМ — мелкосидящее гребное судно. Впервые в России Г. был построен при Петре I на Балтийском море, применялся преимущественно в шхерных флотах. Вооружение — до 40 мелких пушек, осадка — 1,8—2,1 *м*.

ГЕМА́НТУС (Haemanthus) — род растений сем. амариллисовых. Листья короткие, продолговатоили широкоовальные. Многочисленные цветки в густых головчатых соцветиях (ложных зонтиках). Около 60 видов в Юж. Африке (Капская флористич. область). В СССР Г. культивируются как декоративные растения в теплицах и комнатах. Цветочная стрелка появляется весной, у нек-рых видов она достигает 1 *м* высоты. Особенно красиво цветут: H. coccineus — с красными, H. albiflos — с белыми цветками и нек-рые др. Размножается Г. луковичками-детками и семенами.

ГЕМАРТРО́З (от греч. αἷμα—кровь и ἄρθρον—сустав)— кровоизлияние в полость сустава, вызываемое травматич. повреждением его, заболеваниями суставных концов костей и геморрагическими диатезами (см. *Диатез геморрагический*). Г. сопровождается опуханием сустава, болями и ограниченностью движений.

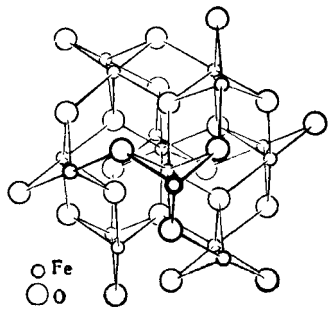
Излившаяся в полость сустава кровь, смешиваясь с синовиальной жидкостью, долго не свёртывается. Частично кровь всасывается через лимфатич. пути, но часть фибрина крови оседает на суставные поверхности сочленяющихся костей и синовиальную оболочку, выстилающую изнутри суставную сумку, и организуется.

Лечение должно быть направлено на возможно более быстрое рассасывание кровоизлияния. В первые 1—2 дня следует создать покой суставу, применяя давящую повязку, лёд. В дальнейшем, спустя 7—10 дней, назначают ванны, лёгкие движения, массаж, к-рый способствует всасыванию излившейся крови. Длительная фиксация сустава может привести к тугоподвижности сустава.

ГЕМАТИ́Н, $C_{34}H_{32}N_4O_4FeOH$, — производное гемоглобина, представляющее собой его окисленную простетическую группу — *гем* (см.). По своему химическому составу Г. является железопорфириновым

комплексом, в состав к-рого входит трёхвалентное железо ($Fe^{\cdots}$), соединённое с гидроксилом (OH). Г. образуется при действии щелочей на оксигемоглобин или хлоргемин (см. *Гемин*). Нерастворим в воде, чистом спирте, эфире и хлороформе, но растворяется в разведённой щёлочи и подкисленном спирте. Получен в кристаллическом виде. Долгое время Г. ошибочно считали простетической группой оксигемоглобина.

ГЕМАТИ́Т (железный блеск, кровавик) — широко распространённый минерал железа, одна из главнейших железных руд. Химический состав — Fe_2O_3; содержит до 70% железа. Наблюдаются примеси SiO_2, TiO_2 и др. Эти примеси обычно не входят в строение кристаллической решётки, но присутствуют в минерале в виде микровростков *рутила* (см.), тонких примесей частиц халцедона («красная стеклянная голова») и твёрдого раствора H_2O (гидрогематит). Структура кристаллической решётки Г. (см. рис.) представляет собой пространственную вязь, сложенную из парных кислородных октаэдров вокруг двух атомов железа, имеющих общее основание. Между собой спаренные октаэдрические группы связаны вершинами. Геометрич. расположение пар отвечает вершинам и центрам граней слегка вытянутого по диагонали куба (острый ромбоэдр). Г. кристаллизуется в тригональной системе. Кристаллы ромбоэдрического или пластинчатого облика, железо-чёрного цвета с металлич. блеском. Образует также мелкокристаллические или порошковатые скопления, натёчные сталактитоподобные массы с тонковолокнистой структурой, оолитовые образования и плотные скрытокристаллич. агрегаты. Цвет последних разновидностей, так же как и тонкого порошка кристаллов, характерный — вишнёво-красный. Твёрдость Г. 5,5—6, уд. в. 5,0—5,3. Температура плавления 1350°—1400°.



В зависимости от структуры минеральных агрегатов и формы кристаллич. сростков, различаются следующие разновидности Г.: 1) Железный блеск — кристаллы и крупнокристаллические сростки с ясным металлич. блеском. 2) Железная слюдка — чешуйчатые агрегаты из тонкопластинчатых кристалликов, иногда просвечивающих красным цветом. 3) Железная роза — сростки пластинчатых кристаллов, напоминающие по форме венчик махрового цветка шиповника. 4) Красный железняк — плотные мелкокристаллич. агрегаты красного цвета. 5) Красная стеклянная голова — плотные натёчные почковидные скопления, с волокнисто-лучистой структурой. 6) Мартит — плотные или рыхлые образования Г., возникшие за счёт окисления магнетита. Г. образуется в окислительных условиях в различных генетических типах месторождений и разнообразных горных породах, где встречается вместе с магнетитом, гетитом, кварцем и др. Гематитовые руды принадлежат к числу важнейших железных руд, из к-рых выплавляются чугун и сталь. Содержание железа в сплошных гематитовых рудах колеблется от 50 до 65%. Крупнейшие месторождения высококачественных гематитовых руд, запасы к-рых на земном шаре исчисляются огромной цифрой, до 3000 млрд. тонн, связаны с древнейшими докембрийскими железистыми кварцитами (джеспилитами), образовавшимися в результате изменения первоначально осадочных железистых толщ, подвергшихся складкообразованию и региональному метаморфизму. Контактово-метаморфические месторождения Г. образуются в изменённых и замещённых контактовых породах (скарнах), где Г. отлагается вместе с магнетитом. Выделяется Г. также в гидротермальных месторождениях, в продуктах вулканич. возгонов и реже при непосредственной кристаллизации из магмы. В СССР широко известны месторождения гематитовых руд Кривого Рога (УССР), Курской магнитной аномалии, а также месторождения на Урале и в Сибири. Крупнейшие зарубежные месторождения находятся в США (Верхнее озеро, Клинтон и др.), в Бразилии (Диамантина), на Ньюфаундленде, в Северной Норвегии, в Африке и др.

Лит.: Болдырев А. К., Курс описательной минералогии, вып. 2, Л., 1928; Заварицкий А. Н. и Гуткина Е. Е., Результаты разведок на горе Магнитной, Л., 1930; Бетехтин А. Г., Минералогия, М., 1950.

ГЕМАТОГЕ́Н — фармацевтический препарат крови — 70%-ный раствор *гемоглобина* (см.) в глицерине и вине. Применяется при анемии и хлорозе как железосодержащий препарат (см. *Железо*).

ГЕМАТОЛО́ГИЯ (от греч. αἷμα — кровь и λόγος — слово, учение) — учение о системе крови, включающее морфологическую Г., к-рая изучает форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты и тромбоциты) и кроветворные органы (костный мозг, селезёнку, лимфатические узлы), и сероло гическую Г., к-рая изучает свойства плазмы крови. Г. также изучает происхождение элементов крови, их развитие в эмбриональный период и во взрослом организме; качественные и количественные изменения элементов крови и кроветворных органов в нормальных условиях и при болезненных состояниях; качественные (химические, физико-химические) и количественные изменения плазмы крови в физиологических и патологических условиях. Г. имеет универсальное клиническое значение, т. к. изменения крови встречаются при самых разнообразных заболеваниях и весьма характерны для многих из них. Г. важна для клиники внутренних болезней, для хирургической, гинекологической, кожной и других клиник и особенно для клиники инфекционных болезней. Широко используются гематологические данные в экспериментах на животных. За последнее время выделены специальные отрасли знания — Г. животных и сравнительная Г.

Наибольшего развития и практического значения достигла клиническая Г. Она включает следующие важнейшие разделы: учение о болезнях «белой крови» [различные формы белокровия (лейкозы)], т. е. лейкомоидные реакции, особенно инфекционный мононуклеоз, болезнь Филатова, алейкии, характеризующиеся поражением костного мозга с угнетением развития лейкоцитов; учение о болезнях «красной крови», куда входят: злокачественное малокровие, авитаминозные и глистные анемии, злокачественная анемия беременных, различные формы желудочных анемий, железодефицитные анемии, анемии, связанные с кровопотерями и повышенным распадом (гемолизом) эритроцитов (см. *Анемия*); т. н. *диатезы геморрагические* (см.), характеризующиеся кровоизлияниями в коже и внутренних органах и кровоточивостью; различные формы болезней селезёнки и лимфатических узлов (ретикулоэндотелиозы, гиперсплении, злокачественные новообразования и др.). Большое практическое значение в современной Г. приобрело изучение «картины

крови» при различных заболеваниях, особенно инфекционных, а также прижизненное изучение костного мозга (по М. И. Аринкину) и пунктатов (т. е. веществ, добываемых путём проколов) лимфатических узлов, селезёнки и др.

Наука о крови возникла с изобретением микроскопа: красные кровяные тельца (эритроциты) лягушки и их передвижение по кровеносным капиллярам описаны в 1661 Мальпиги; эритроциты человека описаны впервые Левенгуком в 1674; позже были открыты лейкоциты (Хьюсон, 1785). В 1870 Малассе сконструировал смеситель и камеру для счёта клеток крови, сыгравшие громадную роль в развитии Г. В 1855 Аддисон и более точно в 1871 Бирмер выделили особую клиническую форму — злокачественное малокровие.

В 1880 русский терапевт В. П. Образцов создал одно из первых учений о кроветворении. В 1892 И. И. Мечников выделил особую систему клеток, характеризующихся способностью поглощать микробов и инородные вещества, создав учение о *фагоцитозе* (см.). Современное учение Ашоффа-Аничкова о так наз. *ретикуло-эндотелиальной системе* (см.), т. е. системе тканевых клеток, обладающих способностью к фагоцитозу, берёт своё начало от учения Мечникова. С того времени, как в 1891 Д. Л. Романовский предложил метод т. н. панoптической окраски сухих фиксированных мазков крови, позволяющий дифференцировать все структурные особенности ядра и другие субстанции в кровяных клетках, началась новая эра в Г. Была решена основная проблема Г. — установлена единая система теории кроветворения, без к-рой понимание сложного формообразования клеток крови, а в его аспекте — заболеваний кроветворных органов было невозможно. Большое значение в развитии отечественной Г. имели работы Н. В. Ускова и его сотрудников в 90-х гг. 19 в. В 1909 А. Н. Крюков в своей диссертации «О происхождении и взаимоотношениях лейкоцитов и о лейкоцитозе» и в 1920 в «Морфологии крови» создал современную научную теорию кроветворения, т. н. теорию умеренного унитаризма, признающую происхождение клеток крови из лимфоидного, материнского, молодого элемента крови (гемоцитобласта, лимфоидоцита). Эта теория была обоснована комплексными гистологическими, цитологическими и клиническими наблюдениями. В подтверждении унитарной теории большое место принадлежит методу культуры тканей. Этим мировая наука обязана советским учёным — П. П. Авророву, А. Д. Тимофеевскому и С. Беневоленской. Много ценных дополнений в учение о культурах крови внесено Г. К. Хрущёвым и Э. И. Терентьевой.

Вторая важная проблема, в решении к-рой отечественной Г. принадлежит значительная роль, это — проблема функциональной Г. Еще в 1884 С. П. Боткин высказал правильную мысль о наличии центров регуляции кроветворной системы. Развитие плодотворной идеи С. П. Боткина произошло лишь после Великой Октябрьской социалистической революции, когда наступил расцвет гематологической науки в СССР.

В 1926 был открыт Центральный институт гематологии и переливания крови, к-рый осуществил самые передовые достижения как в области переливания крови, так и в изучении болезней системы крови. Развитие переливания крови в СССР находится в неразделимой связи с успехами Г. Последние выразились в создании нового, советского направления в гематологии — т. н. функциональной гематологии (Г. Ф. Ланг, А. Л. Мясников, Т. С. Истаманова), учитывающей не только морфологические факторы, но и тесную и глубокую связь между системой кроветворения и организмом в целом. В этом аспекте особое внимание приобретает нервная система как регулятор гуморальных процессов. Учение И. П. Павлова о влиянии центральной нервной системы на кроветворение и кроворазрушение должно служить основой для дальнейших работ в этой области. Следует учитывать и прямое действие нервной системы на кроветворные органы: работы последнего времени показали, что костный мозг обильно инервируется интероцепторами. Указывается, что кроветворение имеет свои специальные центры, заложенные в субталамической зоне. Различные авторы находили при болезнях крови (полицитемия, злокачественное малокровие) изменения в ганглиозных клетках этой области. В 1922 А. Н. Крюков установил при нек-рых формах спру (B_2-авитаминоз, сопровождающийся малокровием) особый тип кроветворения (мегалобластный), приближающийся к типу кроветворения при злокачественном малокровии. В дальнейшем было констатировано сочетание влияния витамина B_2 и внутреннего желудочного фактора (т. н. гемопоэтина) на кроветворение (Касл). Гемопоэтин, как установили советские учёные О. Б. Макаревич и Ю. М. Лазовский, образуется в области желудка особыми побочными клетками. Синтезированное в желудке «вещество кроветворения» откладывается в печени. Поэтому лечение препаратами печени злокачественного малокровия, заболевания до сих пор неизлечимого, стало приводить в ряде случаев к выздоровлению. Большое значение в современной Г. приобрело прижизненное изучение костного мозга, введённое М. И. Аринкиным (1928). В отличие от ранее предлагавшихся хирургических методов, не получивших распространения, им введён метод прокола грудинной кости особой иглой, получивший общее признание. Метод Аринкина привёл к решению сложных теоретических вопросов Г. (проблема мегалобластов), а также к огромным практическим достижениям: распознавание злокачественного малокровия, миеломной болезни (Г. А. Алексеев); показания к операции удаления селезёнки при угнетающем её влиянии на костномозговое кроветворение; ранний диагноз внутреннего лейшманиоза, что привело к достижению почти 100% выздоровления от этого заболевания; внутригрудинные переливания крови у раненых или шоковых больных с плохо выраженными венами (предложены И. А. Кассирским в 1942). Метод Аринкина послужил толчком к разработке нового метода прижизненного цитологического распознавания болезни на основе изучения материалов, добываемых проколом ряда ввутренних органов и лимфатических узлов (разработано в клинике И. А. Кассирского). М. П. Кончаловский и М. С. Дульцин внесли много нового в учение о малокровии. Х. Х. Владосом разработаны вопросы клиники, классификации и лечения нек-рых болезней системы крови (анемии, лейкозы). Н. Д. Стражеско и Д. Н. Яновским вышущен атлас крови. К числу крупных достижений советской Г. относится изучение т. н. токсической алейкии, болезни, связанной с употреблением в пищу перезимовавших злаков (А. Л. Мясников, В. С. Нестеров). Учение о гемограмме (т. е. изображении «картины крови») и её роли в распознавании болезней разработано Ш. Д. Мошковским (т. н. лейкоцитарный профиль). Учение о патологической морфологии болезней кроветворной системы обогатили ценнейшими работами и исследованиями А. И. Абрикосов, И. В. Давыдов-

ский, Ф. Ф. Сысоев и Е. О. Фрейфельд. Нераздельно с достижениями Г. должны быть отмечены самые передовые в мировой науке успехи советских учёных по *переливанию крови* (см.).

Лит.: Аринкин М. И., Клиника болезней крови и кроветворных органов, Л., 1928; его же, Стернальная пункция и ее функционально-диагностическое значение при некоторых заболеваниях крови и кроветворных органов, «Клиническая медицина», 1938, т. 16, № 8; его же, Ретикуло-эндотелиальная система при заболеваниях крови и кроветворных органов, Л., 1946; Кассирский И. А. и Алексеев Г. А., Болезни крови и кроветворной системы. (Клиническая гематология и цитология), М., 1948; Аринкин М. И., Гематологический атлас, М., 1949; Крюков А. Н., Атлас крови, М., 1946; его же, Морфология крови с техникой морфологического исследования крови и кроветворной ткани, вып. 1—3, М., 1920; Абрамов М. Г., Цитологическая диагностика методом пункции, М., 1948; Яновский Д. Н., Острая лейкемия и ее отношение к сепсису, лимфоодноклеточным ангинам, агранулоцитозу, алейкии и пернициозной анемии, Киев, 1940; Тур А. Ф., Гематология детского возраста, М., 1950 (имеется библиография).

ГЕМАТО́МА (от греч. αἷμα — кровь) — кровяная опухоль, образовавшаяся при значительном кровоизлиянии и ограниченная либо стенками естественной полости, либо окружающей тканью. Г. может образоваться в коже, под кожей, в надкостнице, в мышцах, слизистых оболочках и полостях тела. Вылившаяся из сосудов кровь нек-рое время остаётся жидкой, а потом свёртывается. В окружающих Г. тканях развивается воспалительная реакция, в результате к-рой образуется соединительнотканная оболочка. Лечение: давящая повязка, отсасывание крови через прокол, если она еще не свернулась, операция — при нагноении Г. и при образовании кисты.

У с.-х. животных Г. возникает от ушибов или плохо пригнанной упряжи. У лошадей Г. чаще всего наблюдается в области холки, затылка, бедра, запястного сустава; у собак — в области шеи, спины и на ушной раковине. Профилактика: соблюдение основных правил зоогигиены и эксплуатации животных. Лечение: в первые 24 часа применяют холод и повязку при умеренном давлении. Спустя 4—5 дней делают проколы или вскрытие Г., удаляют сгустки крови и на кожу накладывают швы. При необходимости перевязывают кровоточащий сосуд. Инфицированные Г. вскрывают и лечат, как гнойную рану. Небольшие Г. рассасываются под действием местных теплоных процедур и массажа, к-рые применяют не ранее 7 дней после травмы.

Лит.: Руфанов И. Г., Учебник общей хирургии, М., 1948; Оливков Б. М., Общая хирургия, М., 1949 (стр. 283).

ГЕМАТОМИЕЛИ́Я (от греч. αἷμα—кровь и μυελός—мозг) — кровоизлияние в спинной мозг, вызываемое обычно травмами: падением с высоты, тяжёлыми ушибами спины, открытыми и закрытыми переломами и огнестрельными ранениями позвоночника. При патологоанатомич. исследовании кровоизлияния обнаруживаются как в белом, так и в сером веществе спинного мозга в виде б. или м. распространённых очагов или мелких точек. Кровоизлияние может быть на любом уровне спинного мозга, чаще всего оно наблюдается в шейном отделе его; в тех случаях, когда кровоизлияние локализуется в шейной части спинного мозга, парализуются верхние конечности, когда кровоизлияние происходит ниже шейного утолщения, развивается паралич нижних конечностей. Симптоматология Г. крайне разнообразна в зависимости от величины и локализации очага кровоизлияния в спинном мозгу. Расстройства чувствительности при Г. имеют диссоциированный характер, т. е. тактильная чувствительность сохраняется, болевая и термическая — исчезают; характер расстройств чувствительности — сегментарный. Высокая локализация кровоизлияния в верхнем шейном отделе (поражение диафрагмального нерва) может быстро вызвать смерть. В первое время после травмы параличи и расстройства чувствительности — максимальны, в дальнейшем они убывают в связи с рассасыванием кровоизлияния и отёка вокруг последнего. После Г. почти всегда остаются дефекты — параличи или парезы (неполные параличи), расстройства чувствительности; полное выздоровление наблюдается чрезвычайно редко.

Лечение: в первые дни после травмы показан полный покой, холод на спину, предупреждение появления пролежней. В дальнейшем (через 3—4 недели) — ванны, массаж, гальванизация и ионтофорез позвоночника, иодистые препараты.

Лит.: Тараканов Е. И., Гематомиэлия и гематорраxис в клинике огнестрельных ранений позвоночника, в кн.: Неврология военного времени, т. 2, М., 1949; Кроль М. В. [и др.], Учебник нервных болезней, 3 изд., М. — Л., 1939.

ГЕМАТОПОРФИРИ́Н, $C_{34}H_{38}O_6N_4$,—пигмент (красящее вещество) пурпурного цвета, относящийся к группе *порфиринов* (см.); является производным гемоглобина. Образуется в результате отщепления железа от железопорфиринового комплекса при действии крепких кислот на *гемоглобин*, *гемохромоген*, *гемин* и *гематин* (см.). Г. в ничтожных количествах иногда встречается в моче здорового человека, но выделяется в больших количествах при отравлении организма сульфоналом, а также при хроническом свинцовом отравлении. Г. по своей структуре близок к *билирубину* (см.), одному из пигментов жёлчи.

ГЕМАТОПО́Э́З — то же, что *кроветворение* (см.).

ГЕМАТОХРО́М (от греч. αἷμα — кровь и χρῶμα — цвет) — пигмент, обусловливающий в период покоя спор красную окраску многих *зелёных водорослей* (см.) (Haematococcus pluvialis, Euglena sanguinea и др.). Г. растворён в жировых каплях, расположенных между хлоропластами; накапливается в клетках в большом количестве и маскирует зелёную окраску водорослей. Г. относится к широко распространённой в растительном мире группе пигментов, к-рые объединяются под названием «хромолипоидов». В высших растениях хромолипоиды представлены каротином и ксантофиллом.

ГЕМАТОЦЕ́ЛЕ (от греч. αἷμα — кровь и κήλη — опухоль) — кровяная опухоль, скопление крови в каком-либо ограниченном пространстве, напр., между листками широкой связки матки, в передяем или заднем Дугласовом пространстве. Чаще всего название «Г.» относят к скоплению крови между листками влагалищной оболочки яичка, развивающемуся в результате травмы или воспаления этой оболочки (см. *Орхит*).

ГЕМАТУРИ́Я (от греч. αἷμα — кровь и οὖρον — моча) — выделение мочи, содержащей примесь крови; наблюдается при *нефритах* (см.), опухолях и туберкулёзе почек, заболеваниях и травмах мочевых путей, болезнях сердца, сосудов, крови, а также при общих инфекциях. Лечение должно быть направлено на основное заболевание.

ГЁМБЕШ, Дьюла (1886—1936) — венгерский реакционный государственный деятель. В 1919 был одним из главарей контрреволюции, боровшейся против Советской власти в Венгрии, статс-секретарём контрреволюционного правительства в г. Сегеде. Под руководством Г. был создан ряд черносотенных националистических организаций. Возглавляя правое крыло правительственной партии, т. н. партии национального единства, объеди-

нявшей крупных помещиков и крупных промышленников, и пользуясь активной поддержкой фашистских элементов армии, Г. стал в 1929 военным министром. В 1932—36 Г. — премьер-министр. На этом посту Г. проводил политику, направленную к дальнейшей фашизации страны. В основе внешней политики правительства Г. лежало тесное сотрудничество с фашистской Италией и гитлеровской Германией.

ГЕМЕРАЛОПИ́Я (от греч. ἡμέρα — день и ὤψ — глаз) — расстройство зрения. См. *Куриная слепота*.

ГЕ́МЕССЕН (собственно Сандерс ван Г.), Ян ван (ок. 1500—ок. 1566) — один из первых нидерландских жанристов. Работал в Антверпене. Писал гл. обр. крупнофигурные жанровые сцены из жизни нидерландского бюргерства; для многих из них использовал библейские сюжеты, напр. «Блудный сын» и др. Поиски обострённой выразительности образов часто приводили Г. к гротеску. Наиболее интересны фоны его картин, где помещены сценки городской жизни. Г. испытал влияние искусства итальянского Возрождения; это сказалось преимущественно в использовании мотивов итальянской архитектуры. Для произведений Г. характерны чёткая пластическая моделировка фигур, резкие раккурсы, сглаженная манера письма. Нек-рые учёные приписывают Г. работы т. н. Брауншвейгского монограммиста (ряд мелкофигурных жанровых картин на библейские темы).

Лит.: Фехнер Е. Ю., Нидерландская живопись XVI в. Очерки из истории западноевропейского искусства, Л., 1949; Graefe F., Jan Sanders van Hemessen, Lpz., 1909.

ГЕМИАНЕСТЕЗИ́Я (от греч. ἡμι — полу-, ἀν — отрицательная частица и αἴσθησις — ощущение) — потеря чувствительности на одной половине тела, вызываемая односторонним поражением головного мозга и локализующаяся на стороне тела, противоположной очагу поражения в мозгу. Обычно Г. сопровождается *гемиплегией* (см.).

ГЕМИАНОПСИ́Я, гемианопия (от греч. ἡμι— полу-, ἀν — отрицательная частица и ὄψις — зрение), — половинная слепота, выпадение половины (правой или левой) поля зрения в каждом глазу, вследствие функциональных или органических заболеваний нервной системы. Бывают случаи т. н. битемпоральной слепоты, когда больной не видит ни вправо, ни влево, а только узкую полоску посередине. Эти явления объясняются существованием перекрёста зрительных нервов перед вступлением их из полости черепа в орбиту. Перекрёст этот неполный: часть волокон зрительного нерва из правого полушария мозга идёт в правый глаз и снабжает височную половину сетчатки, часть идёт в левый глаз и снабжает носовую половину. Таким образом, при поражении левого зрительного нерва выше перекрёста не будет работать височная половина левого глаза и носовая — правого, человек не будет видеть того, что лежит у него вправо от средней линии (правосторонняя Г.); при поражении болезненным процессом области перекрёста волокон не будут работать носовые половины сетчаток обоих глаз, что поведёт к битемпоральной слепоте; последнее явление развивается часто при опухолях придатка мозга (гипофиза).

ГЕМИГАЛА́ГО — подрод обезьян из рода *галаго* (см.).

ГЕМИКРАНИ́Я (от греч. ἡμι — полу- и κρανίον — череп) — то же, что *мигрень* (см.).

ГЕМИКРИПТОФИ́ТЫ — растения, у к-рых перезимовывающие органы и почки возобновления лежат на одном уровне с поверхностью земли. Почки защищены чешуями, снеговым покровом и отмершими листьями. Г. являются одной из основных групп т. н. жизненных форм растений. К Г. относятся очень многие травянистые растения средних широт, напр. едкий и ползучий лютики, ползучая живучка, одуванчик и мн. др.

ГЕМИМЕТАБОЛИ́ЧЕСКИЕ НАСЕКО́МЫЕ (Hemimetabola) (от греч. ἡμι—полу- и μεταβολή—превращение) — группа насекомых с неполным превращением, т. е. не имеющих в развитии фазы куколки, в отличие от насекомых с полным превращением (см. *Метаморфоз*). Группа Г. н. объединяет представителей нескольких отрядов. Новорождённое насекомое похоже по облику на взрослое, но лишено развитых крыльев и половых придатков; многократно линяя и переходя из одного нимфального возраста в другой, оно постепенно превращается в половозрелую окрылённую особь (имаго). Постэмбриональное развитие у разных отрядов Г. н. состоит из разного числа нимфальных возрастов (от 5 до 30). К Г. н. относятся подёнки, стрекозы, веснянки, прямокрылые, полужёсткокрылые и др.

ГЕМИМОРФИ́ЗМ — в кристаллографии виды симметрии. См. *Кристаллография*.

ГЕМИ́Н (хлоргемин, соляно кислый гематин), $C_{34}H_{32}O_4N_4FeCl$,—производное *гемоглобина* (см.), представляющее собой его простетическую группу — *гем* (см.), в которой железо окислено (трёхвалентно) и соединено с атомом хлора. Г. легко кристаллизующееся вещество; получается при воздействии на гемоглобин соляной или уксусной кислотой в присутствии поваренной соли. На получении багрово-красных кристаллов Г. основана проба Тейхмана, которая служит качественной реакцией на гемоглобин и используется в судебно-медицинской практике для обнаружения крови. Выдающуюся роль в изучении Г. сыграли исследования знаменитого русского биохимика М. В. Ненцкого, разработавшего (1901) метод получения Г. в больших количествах и впервые установившего его структурную формулу. Эти работы имели большое значение в изучении строения гемоглобина. Г. получен синтетическим путём Г. Фишером (1929).

ГЕМИНА́ТЫ (иначе удвоенные) — особый тип долгих согласных, при артикуляции к-рых мускульное напряжение сначала ослабевает, затем вновь усиливается; это создаёт на слух впечатление двойного согласного, обязательно распадающегося на два слога. Типичные примеры Г. имеются в итал. языке, напр. в словах anno, setto и др. В русском языке Г. встречаются только на стыке слов и то лишь при медленном чётком произношении, напр. «план наш».

ГЕМИНИ́ДЫ — метеорный поток, метеоры которого кажутся вылетающими из созвездия Близнецов (лат. Gemini). Г. бывают видимы ежегодно с 1 по 17 декабря и дают довольно большое количество метеоров. По своей интенсивности этот поток занимает четвёртое место; его период составляет 14,6 года. Обильный поток Г. наблюдался в 1937. См. *Метеоры*.

ГЕМИПАРЕ́З (от греч. ἡμι—полу- и πάρεσις — ослабление) — неполный паралич, ослабление произвольных движений одной половины тела вследствие поражения центральной или периферической нервной системы.

ГЕМИПЛЕГИ́Я (от греч. ἡμι — полу- и πληγή — удар) — полупаралич, т. е. полное выпадение произвольных движений одной половины тела (см. *Паралич*). Г. бывает органическая и функциональная. Органическая Г. вызывается поражением мозговой ткани в пределах т. н. пира-

мидного двигательного пути (см. *Мозг*) и представляет симптом кровоизлияний из мозговых сосудов, закупорки их, воспалительных заболеваний, опухолей мозга. Процесс в одном полушарии мозга вызывает Г. на противоположной стороне вследствие перекрёста пирамидных путей в нижней части продолговатого мозга. Лечению должно быть подвергнуто основное заболевание, вызвавшее Г. Применяются симптоматические меры (электро-водолечение, массаж и т. п.). Функциональная Г. возникает при истерии, спазмах мозговых сосудов, при мигрени. Эта форма Г. поддаётся полному восстановлению.

Лит.: Давиденков С. Н. [и др.], Искаженное восприятие левой половины тела (клинико-анатомическое наблюдение), в кн.: Вопросы общей и клинической невропатологии, Л., 1949, т. 2 (стр. 207—19); Шарапов Б. И., К вопросу о так называемых ангиоспастических гемиплегиях, в кн.: 30 лет деятельности С. Н. Давиденкова, М. — Л., 1936.

ГЕМИЦЕЛЛЮЛО́ЗЫ — полисахариды, сопутствующие целлюлозе в различных растениях и, в отличие от последней, легко гидролизующиеся разбавленными минеральными кислотами. Г. разделяют на гексозаны, построенные из гексоз, и пентозаны, состоящие из пентоз. К Г. относят и полиглюкуроновые кислоты, образующиеся при окислении клетчатки. В различных видах древесины находится от 6 до 27% Г. Особенно богата Г. древесива дуба, осины, берёзы; льняная соломка содержит до 25% Г. В соломе злаков и в отрубях количество Г. доходит до 40%.

Г. выполняют в растении функцию резервных питательных веществ, входят в состав опорных тканей и способствуют защите растения от инфекций. Г. извлекаются из растений при кипячении с разбавленными щелочами. Из полученных коллоидных растворов Г. могут быть осаждены, после нейтрализации, спиртом. При кипячении с минеральными кислотами из пентозанов образуется фурфурол, к-рый служит для их качественного и количественного определения. Г. широко используются в промышленности для производства *фурфурола* (см.). В семенах растений находятся особые, специфичные для различных Г. ферменты, гидролизующие их.

Лит.: Шорыгин П. П., Химия целлюлозы, 2 изд., М., 1939.

ГЕМИЭ́ДРИЯ (от греч. ἡμι — полу- и ἕδρα — основание, грань) — в кристаллографии класс данной системы, в к-ром число граней общей простой формы вдвое меньше числа граней такой же формы самого богатого элементами симметрии класса (называемого голоэдрией) той же системы. Гемиэдрические классы имеют более низкую симметрию по сравнению с голоэдрическими, обладающими наивысшей степенью симметрии, возможной в данной системе.

ГЕМЛИ́К — город и порт в Турции, в Гемликском заливе Мраморного моря. 7 тыс. жит. (1945). Транспортный узел на шоссе Измид—Бруса. Центр района крупнейших в стране масличных плантаций (олив), шелководства и производства грены. Маслобойные предприятия, фабрика искусственного шёлка. Экспорт оливок и оливкового масла.

ГЕМЛИ́КСКИЙ ЗАЛИ́В (Гемлик-Кёрфези) — глубоко вдающийся в сушу мелководный (до 50 *м*) залив Мраморного моря на С.-З. Турции. В вершине залива находится порт Гемлик.

ГЕ́МЛОК — название североамериканских видов хвойных деревьев из рода цуга (Tsuga) сем. сосновых. Вечнозелёные однодомные деревья с ковусовидной кроной и глубоко-бороздчатой и отслаивающейся пластинками бурой корой. Хвоя плоская, линейно-ланцетная. Небольшие (до 1 *см*) свисающие шишки не распадаются; семена мелкие с крылышками, созревают осенью первого года. Древесина без смоляных ходов, непрочная, лёгкая (уд. в. 0,42). Г. влаголюбивы, предпочитают свежие, глубокие почвы, но заболачивания не выносят, страдают от сухости воздуха, затенения; растут сравнительно медленно. Начинают плодоносить с 20 лет на открытых местах и с 60 лет в насаждениях. Разводят Г. семенами и черенками; Г. хорошо переносят стрижку и используются как декоративные деревья для одиночных посадок, а также для аллей и изгородей. Древесина используется на производство бумаги, а иногда также на изготовление ящиков, шпал и др. В культуру в Европе Г. введён с 1736; существует много форм Г., отличающихся по размерам и окраске хвои. Наибольшим распространением пользуется Г. канадский (Tsuga canadensis).

В СССР северная граница успешной культуры Г. — юг БССР, г. Тула, восточная граница — Воронеж, Харьков. На Кавказе (Кисловодск, Ессентуки, Сочи, Сухуми и др.) растёт хорошо и плодоносит. В Ленинграде страдает от морозов, плодов не даёт, в Москве (Пушкино) плодоносит. Из других видов Г., преимущественно на Черноморском побережье (Сухуми, Сочи и др.), дали положительные результаты Г. каролинский (Tsuga caroliniana) и нек-рые другие виды этого рода. См. *Цуга*.

ГЕ́ММА (Жемчужина, или Альфакка, или α Северной Короны) — звезда 2-й величины, самая яркая в созвездии.

ГЕ́ММА — резной камень с изображением. См. *Геммы*.

ГЕ́ММУЛЫ (от лат. gemmula — почечка) — 1) Термин, предложенный Ч. Дарвином в его гипотезе о наследственности (см. *Пангенезис*) для обозначения неких мельчайших частиц, якобы образуемых клетками. Согласно гипотезе пангенезиса, все клетки организма наряду со своим обычным размножением посредством деления образуют ещё мельчайшие частицы — Г., к-рые рассеиваются по организму; Г. со всех частей организма собираются вместе, образуя половые элементы. По Дарвину, особенностью Г. является их способность при соответствующих условиях развиться в образования, подобные тем, из к-рых они первоначально возникли. Такое превращение Г. в клетки и органы якобы и происходит при развитии организма из оплодотворённой яйцеклетки. Этой же способностью Г. к развитию он объяснял и процессы восстановления организмом повреждённых тканей, а в ряде случаев и органов.

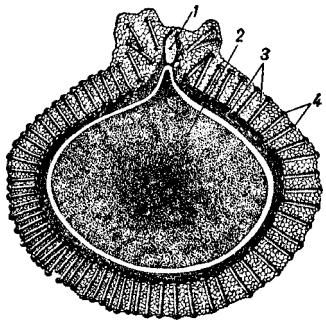
Дарвин предположил существование Г., чтобы объяснить значение тканей и органов всего организма в формировании наследственных свойств половых клеток, для объяснения механизма наследования признаков, приобретаемых организмом под влиянием условий развития (изменённые органы посылают в половые клетки изменённые Г.), для объяснения явления *атавизма* (см.) и т. д.

Представление о Г. как об особых частицах, отделяемых клетками, имеет лишь историч. интерес, однако идея Дарвина о роли продуктов жизнедеятельности тканей и органов всего организма в формировании наследственных свойств зародышевых клеток лежит в основе современных представлений о закономерностях развития живых форм.

2) Г. — внутренние почки большинства пресноводных, а также нек-рых морских губок. Г. представляют собой скопление богатых питательными веществами клеток, окружённое двумя оболочками — внутренней хитиноидной и наружной — ячеистой, состоящей из воздухоносной ткани. В наружной

оболочке содержатся многочисленные мелкие скелетные иглы; на одном из полюсов Г. помещается поровое отверстие.

При помощи Г. у губок осуществляется бесполое размножение и переживание неблагоприятных условий. Г. сохраняют жизнеспособность при высыхании, замерзании и т. д. Они легко разносятся течениями, ветром, иногда водоплавающими птицами и водными насекомыми. Г. образуются осенью; зимой пресноводные губки погибают, а Г. выпадают из их разлагающегося тела; весной клеточное содержимое Г. через поровое отверстие выходит наружу и превращается в молодую губку. У морских губок Г. устроены проще, чем у пресноводных.



Геммула бадяги (продольный разрез): *1* — поровое отверстие; *2* — клеточное содержимое; *3* — оболочка; *4* — скелетные элементы оболочки.

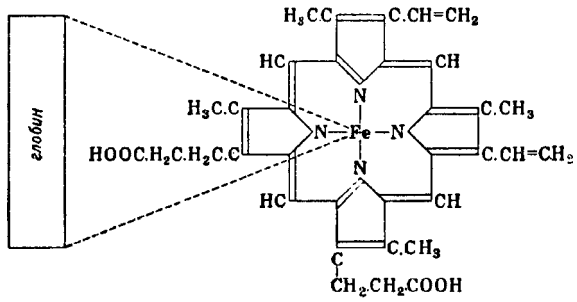
ГЕ́ММЫ (от лат. gemma — почка) — клетки с густым протоплазматическим содержимым и толстой оболочкой. Г. образуются в различных участках гиф грибницы у многих грибов (мукоровых, сапролегниевых, пероноспоровых и др.) при неблагоприятных условиях жизни; при благоприятных условиях они прорастают вновь в вегетативную гифу.

ГЕ́ММЫ — резные камни с разнообразными по сюжетам и мотивам изображениями, выполненные из различных пород камней — как мягких (гематит, серпентин и др.), так и более твёрдых (агат, халцедон, сердолик, гранат и др.). Искусство резьбы Г. называется *глиптикой* (см.). Г. режутся ручным способом или с помощью станка. Г. с врезанными вглубь изображениями, чаще всего служившие печатями, называются *инталиями* (см.) и обычно делаются из однородных камней; Г. с рельефными изображениями — *камеями* (см.) часто делаются из разнослойных камней. Г. известны с глубокой древности: инталии с 4-го тысячелетия до н. э., камеи с 4 в. до н. э. Особенно широко распространённые в древневосточном и античном мире, Г. имели различное назначение: амулетов, знаков собственности, печатей и просто украшений. Г. являются ценным источником для изучения искусства и культуры древности. В новое время Г. сохранили лишь значение произведений искусства. В 19 в. в области резьбы Г. с успехом работали русские мастера (П. Е. Доброхотов и др.).

Лит.: Максимова М., Античные резные камни Эрмитажа. Путеводитель по выставке, Л., 1926; ее же, Резные камни XVIII и XIX вв. Путеводитель по выставке, Л., 1926.

ГЕМОГЛОБИ́Н (Hb) — дыхательный пигмент крови человека, позвоночных и нек-рых беспозвоночных животных, выполняющий в организме функцию транспорта кислорода и углекислоты. Благодаря способности легко связывать и отдавать кислород Г. осуществляет перенос этого газа из органов дыхания к тканям. В обеспечении организма кислородом состоит важнейшая роль Г., так как количество кислорода, к-рое кровь может перенести в растворённом (несвязанном) виде, далеко не достаточно для дыхания тканей. Будучи специфическим переносчиком кислорода, Г. также принимает участие в транспорте углекислоты из тканей в органы дыхания. Г. обусловливает собой красный цвет крови. По своей химической природе Г. является хромопротеидом, состоящим из белковой части — *глобина* (см.) — и простетической группы небелковой природы, называемой *гемом* (см.).

Впервые вопросы структуры Г., особенно его простетической группы, были разработаны (1897) русским биохимиком М. В. Ненцким, к-рый показал, что основой строения гема являются 4 пиррольных кольца, комплексно связанные с одним атомом железа. Структура гема может быть представлена следующим образом:



Как видно из формулы, в основе структуры простетической группы, или гема, лежит система из 4 пиррольных колец, связанных метиновыми мостиками CH (кольцо порфина). К порфиновому кольцу присоединены различные боковые группы; соединения такого типа носят название порфиринов. Гем представляет собой металло-порфирин, а именно — комплекс железа с протопорфирином. В настоящее время установлено, что в одной молекуле Г. содержатся 4 простетические группы.

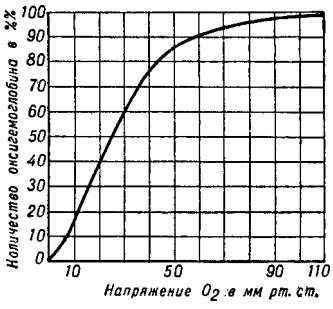
Глобин, входящий в состав Г., относят к группе белков — гистонов. Важную роль в его структуре играет аминокислота — гистидин. По всей вероятности, имидазольная группа гистидина образует связь с атомом железа простетической группы, соединяя таким образом глобин с гемом.

Дыхательная функция Г. обусловлена наличием в его простетической группе атома двухвалентного железа, способного связывать кислород. Эта реакция, схематически изображаемая $Hb + O_2 \rightleftarrows HbO_2$, обратима, и направление её зависит от напряжения (парциального давления) кислорода. Способность Г. непрочно связывать кислород имеет большое биологич. значение, т. к. на этом свойстве пигмента основано обеспечение организма кислородом: при прохождении крови по капиллярам альвеол, где имеется высокое напряжение кислорода, Г. соединяется с кислородом, превращаясь в *оксигемоглобин* (HbO_2) (см.), а при прохождении крови по капиллярам тканей, в которых напряжение кислорода очень низкое, происходит диссоциация (распад) оксигемоглобина на Г. и кислород; освобождающийся при этом кислород используется тканями организма. Процесс образования оксигемоглобина (оксигенирование) не относится к категории истинно окислительных процессов, т. к. валентность железа при этом остаётся неизменной.

Кровь, насыщенная в капиллярах органов дыхания кислородом, имеет характерный для оксигемоглобина яркокрасный цвет (артериальная кровь); в капиллярах тканей кровь отдаёт кислород и приобретает более тёмный — вишнёво-красный цвет, свойственный восстановленному Г. (венозная кровь).

Кислородосвязующие свойства Г. графически могут быть представлены в виде т. н. кривой диссо-

циации оксигемоглобина, выражающей зависимость степени насыщения Г. кислородом от напряжения последнего (см. рис.). S-образная форма этой кривой указывает на замечательную способность Г. связывать значительные количества кислорода при избытке его и освобождать кислород, если окружающая среда бедна им: Г. насыщается кислородом почти полностью даже при существенных колебаниях напряжения кислорода в окружающей среде (верхняя часть кривой); незначительное же снижение напряжения кислорода в тканях резко увеличивает диссоциацию оксигемоглобина (нижняя часть кривой). В то время как транспорт кислорода осуществляется простетической группой Г., транспорт углекислоты обусловлен глобиновой частью его молекулы. Около 20% всей выделяемой организмом углекислоты транспортируется Г. из тканей в органы дыхания путём прямого связывания углекислоты в виде $HbCO_2$ (*карбогемоглобина*, см.). Кроме того, Г. принимает и косвенное участие в транспорте углекислоты (в форме бикарбонатов), являясь «поставщиком» щелочных ионов (гл. обр. ионов калия).



Диссоциационная кривая оксигемоглобина крови человека.

Количество Г. в крови здорового человека в общем довольно постоянно — 13—16 *г* в 100 *мл* крови. При некоторых заболеваниях количество Г. в крови уменьшается (см. *Анемия*).

Под действием ряда ядовитых для организма веществ свойства Г. могут резко изменяться. При отравлении организма (антипирином, амилнитритом и др.) Г. подвергается стойкому изменению, при котором двухвалентное железо простетической группы окисляется в трёхвалентное. Образующееся при этом вещество называется *метгемоглобином* (см.). Вследствие прочной связи, существующей между Г. и кислородом в метгемоглобине, последний не может служить для переноса кислорода, чем и обусловливается ядовитость для организма веществ, вызывающих его образование. При отравлениях организма угарным газом (окись углерода — CO) Г. активно с ним соединяется, образуя *карбоксигемоглобин* (см.) (оксиуглеродный Г.). Карбоксигемоглобин представляет собой вещество, неспособное присоединять кислород и непригодное поэтому для его переноса. Г. связывает CO хотя и обратимо, однако диссоциация карбоксигемоглобина протекает в несколько сот раз медленнее, чем диссоциация оксигемоглобина. Поэтому даже при незначительной концентрации окиси углерода (0,07%) в воздухе и при нормальном содержании кислорода (20,9%) ок. 50% Г. выходит из строя, что приводит организм к смерти от удушья.

Г. и его соединения (оксигемоглобин, карбогемоглобин, метгемоглобин и карбоксигемоглобин) имеют неодинаковые спектры поглощения (см. табл. 1). Г. разных животных обладают видовой специфичностью, обусловленной различиями белковой части молекулы. Эта видовая специфичность проявляется в разнообразной форме кристаллов Г. (см. табл. 2), в особенностях его спектра поглощения, а также в различной степени химического сродства Г. к кислороду. Г. является дыхательным пигментом крови животных, принадлежащих к разным систематическим группам. Он имеется как у тех организмов, к-рые ведут активный образ жизни и, следовательно, нуждаются в больших количествах кислорода (все позвоночные, многие черви), так и у животных, ведущих более пассивный образ жизни, обитающих в среде, бедной кислородом (нек-рые черви, моллюски). Г. обнаружен также в корневых клубеньках бобовых растений, где он, повидимому, является источником кислорода, необходимого нитрифицирующим бактериям для фиксации азота. Наличие Г. не только у различных групп животных, но и у зелёных растений, объясняется тем, что основные компоненты, необходимые для синтеза Г., порфирин и железо, широко распространены в клетках животных и растений.

У позвоночных и нек-рых беспозвоночных животных (напр. у пластинчатожаберных моллюсков, голотурий, нек-рых червей) Г. крови заключён в специальные клетки — *эритроциты* (см.), в к-рых концентрация его очень велика. У многих червей, низших ракообразных, у личинок нек-рых насекомых (комара хирономус и лошадиного овода) эритроциты отсутствуют, и Г. свободно растворён в жидкой части крови (см. табл. 3). В зависимости от характера локализации Г. резко различаются по физико-химическим свойствам, в частности молекулярный вес Г., включённого в эритроциты, достигает 68 тыс., тогда как растворённого в плазме — 2750 тыс.

Табл. 3. — Содержание и локализация Г. в крови разных животных и человека.

Систематическая группа	Локализация Г.	Содержание Г. в граммах на 100 *мл* крови
Тип — Плоские черви	Плазма	—
Тип — Круглые черви	Плазма	—
Тип — Немертины	Эритроциты	—
Тип — Кольчатые черви*		
Род — Нескожил	Плазма	5,0
Род — Глицера	Эритроциты	1,9
Тип — Моллюски		
Класс — Пластинчатожаберные*	Эритроциты	2,0
Класс — Брюхоногие		
Род — Катушка	Плазма	1,9
Тип — Иглокожие		
Класс — Офиуры*	Эритроциты	—
Класс — Голотурии	Эритроциты	—
Тип — Членистоногие		
Класс — Насекомые		
Род — Chironomus (комар) — у личинок	Плазма	4,1
Тип — Хордовые		
Класс — Круглоротые	Эритроциты	4,0—5,6
Класс — Рыбы		
Группа I — Хрящевые рыбы	Эритроциты	1,7—5,8
Группа II — Костистые рыбы	Эритроциты	4,0—14,7
Класс — Земноводные	Эритроциты	5,2—9,2
Класс — Пресмыкающиеся	Эритроциты	4,4—10,5
Класс — Птицы	Эритроциты	10,8—15,6
Класс — Млекопитающие		
Лошадь	Эритроциты	13,5
Бык	Эритроциты	10,0
Верблюд	Эритроциты	12,0
Баран	Эритроциты	9,7
Кролик	Эритроциты	11—14,5
Тюлень	Эритроциты	21,8
Человек	Эритроциты	13,6—15,6

* Г. присутствует не у всех видов.

Помимо Г. крови, у ряда животных в ритмически работающих мышцах с интенсивным обменом (мышца сердца, мышца крыльев птиц и т. п.) имеется так называемый мышечный Г. (*миоглобин*, см.), близкий

по своему составу и свойствам к Г. крови. В период сокращения этих мышц, вследствие пережимания капилляров, доставка кислорода прекращается; в этом случае мышцу обеспечивает кислородом мышечный Г.

Изучению физиологич. свойств Г. с помощью точных количественных методов положили начало классические работы великого русского физиолога И. М. Сеченова (середина 19 в.). Сеченов показал роль Г. в транспорте углекислоты и взаимоотношениях кислорода и углекислоты в крови. Его ученику Б. Ф. Вериго принадлежит приоритет в установлении влияния кислорода на способность крови связывать углекислоту (эффект Вериго).

Изучение химического строения Г. показало, что он является веществом, родственным зелёному пигменту растений — *хлорофиллу* (см.). Установление этого факта, позволяющего понять историческое развитие двух важнейших пигментов органического мира — хлорофилла и Г., — заслуга выдающегося русского биохимика М. В. Ненцкого (1897). Эритроциты — носители Г., имеют ограниченный срок существования; в организме постоянно происходит разрушение старых и образование новых эритроцитов. В процессе разрушения эритроцитов освобождающийся Г. претерпевает распад на свои компоненты. Конечным продуктом распада гема является образующийся в печени жёлчный пигмент *билирубин* (см.). Для синтеза Г. во вновь образующихся эритроцитах требуются значительные количества исходного материала в виде порфириновых соединений, к-рые в основном поступают в организм вместе с пищей (Г. крови, мышц, хлорофилл растений), а также могут синтезироваться в организме из более простых соединений, таких, как аминокислоты, содержащие пиррольные кольца, например из триптофана (см. *Аминокислоты*).

Лит.: Сеченов И. М., О поглощении угольной кислоты соляными растворами и кровью, в его кн.: Избранные труды, М., 1935 (стр. 60—114); Werigo B., Zur Frage über die Wirkung des Sauerstoffes auf die Kohlensäureausscheidung in den Lungen, «Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere», B., 1892, Bd 51, S. 321—61; Ненцкий М., О биологических соотношениях между красящим веществом листьев и крови, «Архив биологических наук», 1897, т. 5, стр. 304—10; Палладин А. В., Учебник биологической химии, 12 изд., М., 1946; Коржуев П. А., Эволюция дыхательной функции крови, М. — Л., 1949; Степаненко Б. Н., Желчные пигменты, в кн.: Успехи современной биохимии, т. 1, М., 1947; Чарный А. М., Патофизиология аноксических состояний, М., 1947; Barcroft J., The respiratory function of the blood, p. 2 — Haemoglobin, Cambridge, 1928.

ГЕМОГЛОБИНЕМИ́Я — наличие в плазме крови красящего вещества (пигмента) гемоглобина. В норме гемоглобин тесно связан с эритроцитами и потому в плазме крови могут быть обнаружены только следы его. Г. является следствием усиленного распада (*гемолиза*, см.) эритроцитов в кровяном русле и может наблюдаться в нек-рых случаях после переливания крови (когда наступает гемолиз эритроцитов перелитой крови или эритроцитов самого реципиента), при поступлении в кровь гемолитич. ядов, при нек-рых формах анемий, инфекционных болезнях и пр. Свободный гемоглобин захватывается из плазмы клетками ретикуло-эндотелия органов и здесь превращается в билирубин. Ярко выраженная Г. сопровождается малокровием и желтухой, она вызывает появление гемоглобина в моче, т. н. *гемоглобинурию* (см.).

У с.-х. животных Г. возникает при поедании ими ядовитых трав, недоброкачественных кормов и после случайного отравления различными ядами — змеиным, мышьяковистым водородом, фенолами, бертолетовой солью и т. п. Г. также наблюдается при гемоспоридиозных заболеваниях — пироплазмозе, трипанозомозе. Характерным признаком является тёмнокрасный цвет мочи. Лечение заключается в устранении основной причины, вызвавшей Г. У лошадей Г. может возникнуть вследствие аутоинтоксикации при большом скармливании высокопитательных белковых кормов после длительного бездействия. Заболевание сопровождается паралитическим состоянием, обильным потоотделением и отвердением мускулатуры.

Лит.: Кассирский И. А. и Алексеев Г. А., Болезни крови и кроветворной системы. (Клиническая гематология и цитология), М., 1948; Бочаров И. А., Частная патология и терапия внутренних незаразных болезней домашних животных, 3 изд., М. — Л., 1948 (стр. 402).

ГЕМОГЛОБИНОМЕ́ТР — аппарат для определения количества гемоглобина в крови (см. *Гемометр*).

ГЕМОГЛОБИНУРИ́Я — выделение мочой свободного, не связанного с эритроцитами гемоглобина; Г. — следствие *гемоглобинемии* (см.). Свободный гемоглобин в моче может появиться и без гемоглобинемии, вследствие растворения эритроцитов в самой моче при наличии в ней крови (см. *Гематурия*). Различают несколько видов Г.: «пароксизмальная» возникает приступами, маршевая — в связи с продолжительной ходьбой, малярийная и др. При лечении Г. следует учитывать её происхождение.

У с.-х. животных Г. наблюдается редко. Она возникает у крупного рогатого скота при заболевании пироплазмозом, вызываемым паразитами крови — пироплазмами, а также иногда у лошадей при тяжёлом течении пироплазмоза.

ГЕМО́ЛИЗ — процесс разрушения красных кровяных телец (эритроцитов), сопровождающийся переходом кровяного пигмента (гемоглобина) из эритроцитов в окружающую среду. Г. может быть вызван разнообразными внешними воздействиями на эритроциты: механическим повреждением, замораживанием, гипотоническими растворами, химическими веществами — *гемолизинами* (см.) и пр.

Физиологический Г. происходит в организме человека и высших животных непрерывно, завершая жизненный цикл эритроцита. На смену гемолизированным эритроцитам в кровеносное русло поступают из кроветворных органов новые, благодаря чему поддерживается более или менее постоянное количественное содержание их в крови. Патологический Г. — усиленный распад эритроцитов в организме; наблюдается при нек-рых заболеваниях (гемолитич. болезнь, отравление гемолитич. ядами и др.), при переливании несовместимой (в групповом или видовом отношении) крови. В последнем случае Г. возникает вследствие взаимодействия специфич. гемолизинов плазмы больного с эритроцитами донора.

Г. происходит также в крови, вынущенной из кровеносного русла, усиливаясь с продолжительным хранением крови. При консервировании крови для целей переливания её Г. наблюдается тем позже, чем лучше созданы условия для сохранности эритроцитов, что зависит от вида консервирующего раствора, режима хранения крови и соблюдения условий асептики. Г. делает консервированную кровь непригодной для обычных переливаний (при особых показаниях и в меньших дозировках гемолизированная кровь применяется для лечения нек-рых заболеваний). В бактериологии Г. имеет значение для характеристики нек-рых видов бактерий при их культурах на кровяных средах и для нек-рых диагностич. реакций (реакция Вассермана и др.).

Лит.: Учебник физиологии, под ред. К. М. Быкова, 2 изд., М. — Л., 1945; Кассирский И. А. и Алексеев Г. А., Болезни крови и кроветворной системы. (Клиническая гематология и цитология), М., 1948; Краткое пособие по переливанию крови, под ред. А. Н. Филатова, Л., 1947.

ГЕМОЛИЗИ́НЫ (гемолитические вещества) — вещества, вызывающие *гемолиз* (см.) (разрушевие красных кровяных телец — эритроцитов). К числу Г. относятся: вещества бактериального происхождения, выделяемые микроорганизмами, напр. стрептококками, сенной палочкой и др.; вещества растительного происхожденин — сапонины, рицин и т. д.; вещества животного происхождения — змеиный яд (лизолецитин), яд скорпионов и пчёл; кроме того, Г. являются многие жирорастворители (спирт, эфир, хлороформ).

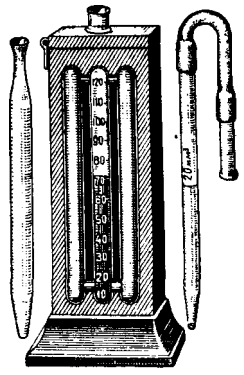
Весьма часто сыворотка крови одного вида животных содержит Г., разрушающие эритроциты другого вида, что является одной из причин токсического действия чужеродной крови. Эритроциты человека гемолизируются сывороткой крови многих позвоночных животных. Большой гемолитической активностью обладают сыворотки крови кошки, собаки и быка.

При иммунизации одного вида животного эритроцитами животного другого вида количество Г. в крови резко возрастает.

ГЕМОЛИ́МФА — жидкость, циркулирующая в сосудах и межклеточных полостях у животных, обладающих незамкнутой системой кровообращения, т. е. у значительной части беспозвоночных (членистоногих, моллюсков). У животных с замкнутой кровеносной системой (ряд червей, позвоночные) фувкции Г. выполняются *кровью* (см.), циркулирующей в сосудах, и *лимфой* (см.), омывающей клетки и ткани тела. Г. богата органическими веществами, в том числе белками, часто содержит дыхательные пигменты (*гемоцианин* и *гемоглобин*, см.) и осуществляет в организме транспорт кислорода и углекислоты, питательных веществ и продуктов выделения. В Г. имеются и клеточные элементы, иногда разнообразные по своему строению и функции [*фагоциты* (см.), экскреторные клетки, в нек-рых случаях — *эритроциты* (см.)].

ГЕМО́МЕТР (гемоглобинометр) —прибор для определения количества *гемоглобина* (см.) в крови. Способность крови транспортировать кислород зависит от концентрации гемоглобина, к-рая для человека и каждого вида животных является величиной относительно постоянной. Однако при неблагоприятных условиях и при различных заболеваниях количество гемоглобина, содержащегося в крови, может меняться. Поэтому гемометрия, наряду с подсчётом количества эритроцитов — носителей гемоглобина, является одним из важных методов определения функционального состояния организма.

Существует несколько типов Г., основанных на колориметрическом принципе: сравнивается окраска цельной крови или крови, соответствующим образом обработанной, с окраской стандарта, причём в качестве последвего употребляется либо раствор, либо цветное стекло. Благодаря простоте и быстроте определения наиболее широкое применение получил гемометр Сали (Sahli) (см. рис.). Гемометр Сали состоит из двух цветных стандартов и градуированной пробирки. В градуированную пробирку до метки «10» наливается *децинормальный раствор* (см.) соляной кислоты; в пробирку прибавляется затем 20 *мм*³ исследуемой крови, и полученная смесь тщательно перемешивается. Кровь в растворе гемолизируется (см. *Гемолиз*), и гемоглобин под воздействием соляной кислоты превращается в *гемин* (см.). Испытуемый раствор затем разбавляется дестиллированной водой до тех пор, пока интенсивность его окраски не сравняется с интенсивностью окраски стандарта. Количество гемоглобина определяется положением уровня раствора на шкале пробирки и выражается в условных процентах: 100% по шкале гемометра Сали соответствуют 17,3 *г* гемоглобина в 100 *мл* крови. В гемометре Сали в качестве стандарта употребляется или раствор хлоргемина известной концентрации, или цветное стекло.



Гемометр Сали.

В гемометрах Сали, изготовляемых в последнее время, на пробирке имеются 2 шкалы, одна из к-рых градуирована в грамм-процентах гемоглобина (количество граммов гемоглобина в 100 *мл* крови), другая — в условных процентах (100% соответствуют 16 *г* гемоглобина в 100 *мл* крови). У человека нормальным содержанием гемоглобина в крови считается 13—16 *г* в 100 *мл* крови (или 70—90% по шкале Сали). Существующие Г. других систем в настоящее время мало употребительны.

Более точное определение количества гемоглобина в крови производится физич. методом с помощью *спектрофотометра* (см.) (путём сраннения интенсивности поглощения световых волн раствором, концентрация гемоглобина в к-ром неизвестна, с раствором известной концентрации). Точными методами являются также химич. методы, основанные либо на определении содержания железа в крови, либо на определении количества поглощаемого кровью кислорода (кислородной ёмкости крови). См. *Кровь*.

Лит.: Предтеченский В. Е. [и др.], Руководство по лабораторным методам исследования, 4 изд., М., 1950; Коган Г. и Бобров Н. Н., Клиническое толкование лабораторного анализа, 3 изд., М., 1939; Абрамович Д. Г., Фельдман Ф. С., Краткое пособие по клинической лаборатории, Минск, 1950, стр. 25—27.

ГЕМОРРАГИ́ЧЕСКАЯ СЕПТИЦЕМИ́Я — инфекционное заболевание животных, вызываемое патогенной бактерией Pasteurella; характеризуется в острых формах явлениями общего заражения крови с геморрагически-воспалительными процессами во внутренних органах (см. *Пастереллёзы*).

ГЕМОРРАГИ́Я (греч. αἱμορραγία) — то же, что *кровотечение* (см.).

ГЕМОРРО́Й (от греч. αἷμα — кровь и ῥέω — теку) (почечуй) — узловатое (варикозное) расширение вен нижнего отдела прямой кишки. Различают геморроидальные узлы, или «шишки», наружные (подкожные), связанвые с нижним геморроидальным венозным сплетением, и внутренние (подслизистые), связанные с верхним геморроидальным венозным сплетением. При простом осмотре наружные геморроидальные узлы видны вокруг заднего прохода в виде отдельных, величивой от горошины до вишни, образований или в виде целого венчика таких же «шишек». Внутренние узлы лежат непосредственно над жомом прямой кишки и видны лишь при исследовании специальным зеркалом, или ректоскопом.

Развитию Г. благоприятствуют факторы, повышающие давление в венозных геморроидальных

сплетениях. Так, Г. наблюдается у лиц, страдающих длительными запорами; вследствие затруднения акта дефекации и большого напряжения брюшного пресса в геморроидальных сплетениях повышается давление, вены надуваются, теряют свою эластичность и постепенно расширяются. Развитию Г. способствуют загибы матки, воспалительные процессы прямой кишки, отчасти сидячий образ жизни и другие причины, вызывающие застой в венах малого таза. Чаще всего Г. болеют люди среднего возраста.

В лёгких случаях больные не испытывают никаких неприятных ощущений. При развитии болезни в заднем проходе появляется чувство зуда, жжения, полноты, жара, неловкости, а при наличии воспалительных явлений или трещин слизистой оболочки — боли, в особенности при акте дефекации. Для развившегося Г. характерны кровотечения, к-рые происходят при истончении стенок геморроидальных узлов. Частые кровотечения вызывают у больных малокровие, слабость. Кровотечения из заднего прохода наблюдаются и при других заболеваниях; поэтому их причина должна быть выяснена врачом. Внутренние узлы могут во время акта дефекации опуститься, выйти наружу. В таких случаях они могут набухать, отекать и вследствие сокращения жома заднего прохода ущемляться.

Лечение Г. должно быть направлено на устранение причин, вызывающих эту болезнь. При склонности к запору назначается соответствующая диета, лёгкие слабительные, обыкновенные или маслявые клизмы. При болях помогают свечи, содержащие небольшие дозы наркотических веществ. Более тяжёлые формы Г. с кровотечением и выхождением геморроидальных узлов лечатся хирургическим путём. Операция заключается в перевязке геморроидальных узлов или в круговом иссечении слизистой оболочки прямой кишки вместе с находящимися под ней узлами.

Лит.: Субботин М., Геморой, его признаки, причины и лечение, СПБ, 1898; Федоров С. П., Клинические лекции по хирургии, М. — Л., 1928 (стр. 172); Ильин Г. А., Хирургическое лечение геморроя, Ташкент, 1937.

ГЕМОРРО́ЙНАЯ ТРАВА́, почечуйная трава, горец почечуйный (Polygonum persicaria) — однолетнее растение семейства гречишных. Стебель 20—80 *см* высотой. Листья ланцетные, короткочерешковые. Цветки розовые или белые, 2,5—3,5 *мм* длины, собраны в конечные, довольно плотные кисти 2—3 *см* длины, 5—8 *мм* толщины. Распространена почти во всей Европе и Азии по берегам рек, каналов и других водоёмов, а также на влажных возделываемых землях. В надземных частях Г. т. содержится: танин, эфирное масло, воск, пектиновые вещества и др. Иногда применялась в народной медицине как средство против геморроя.

ГЕМОСИДЕРИ́Н — железосодержащий пигмент, образующийся при распаде крови, а именно при расщеплении *гематина* (см.).

ГЕМОСПЕРМИ́Я (от греч. αἷμα — кровь и σπέρμα — семя) — болезненное состояние, характеризующееся примесью крови к семени. Различают истинную и ложную Г. При истинной Г. кровь примешивается к семени в одном из органов, участвующих в образовании семени (в яичках с их отводящими путями, в предстательной железе, в семенных пузырьках), при воспалительных процессах в них (обычно гонорройных). При ложной Г. кровь примешивается из мочеиспускательного канала при воспалительных процессах в нём или опухоли. Лечение должно быть направлено на процесс, вызвавший Г.

ГЕМОСПОРИ́ДИИ, кровеспоровики (Haemosporidia), — отряд простейших организмов класса споровиков. Г. паразитируют внутри красных кровяных телец (эритроцитов) или эндотелиальных клеток различных позвоночных животных и человека. В организме последних Г. размножаются бесполым путём при помощи деления надвое или множественного деления (шизогония). Половое размножение происходит в организме клещей или насекомых, являющихся переносчиками Г. по отношению к позвоночным животным и человеку. В эритроцитах человека паразитируют различные представители рода Plasmodium — возбудители малярии. В эритроцитах крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней и т. д. паразитируют *пироплазмы*, *бабезии* и *тейлерии* (см.), вызывающие тяжёлые заболевания животных, наносящие большой вред животноводству.

ГЕМОСПОРИДИО́ЗЫ — заболевания домашних животных, вызываемые паразитами красных кровяных телец и клеток ретикуло-эндотелиальной системы. Г. наблюдаются у всех видов домашних животных. Распространение возбудителей происходит через пастбищных клещей, относящихся к семейству Ixodidae. Описано 23 вида возбудителей. В качестве переносчиков установлено 20 видов клещей. Человек не восприимчив к Г. Животные заболевают обычно в тёплое время года на пастбище, где имеются заражённые клещи; у заболевших наблюдается лихорадка, малокровие, желтуха, нередко кровавая моча, нарушается работа сердца и органов пищеварения (запор, понос). Животные становятся вялыми, теряют аппетит, почти не реагируют на внешние раздражения. После выздоровления возникает нестерильный иммунитет. Профилактика — уничтожение клещей на животных и на пастбищах, осушение пастбищ, перегон на пастбища, где отсутствуют клещи, выпас скота на культурных пастбищах и др. Для лечения используют трипансинь, флавакридин, пироплазмин и другие лечебные средства.

Лит.: Краткий курс паразитологии домашних животных, под ред. акад. К. И. Скрябина, 6 изд., М., 1950.

ГЕМОТЕРАПИ́Я (от греч. αἷμα — кровь и θεραπεία — лечение) — лечение кровью, преимущественно путём переливания (см. *Переливание крови*). Применяют при многих заболеваниях у человека и у животных (при хронич. малокровии, больших потерях крови и пр.).

ГЕМОТО́РАКС (от греч. αἷμα — кровь и θώραξ — грудь) — скопление крови в полости плевры; наблюдается при травмах и проникающих ранениях груди, а также при разрушениях кровеносных сосудов опухолью (рак, саркома лёгкого), туберкулёзным процессом и при разрыве аневризмы. При значительном Г. в организме наступают нарушения дыхательной и сердечной деятельности. При Г. травматического (огнестрельного) происхождения кровянистая жидкость в плевре может нагноиться, вызвать расхождение швов, наложенных при операции, и другие осложнения. Поэтому важно раннее систематическое отсасывание Г. и введение в плевральную полость пенициллина.

ГЕМОФИЛИ́Я (от греч. αἷμα — кровь и φιλία — склонность), кровоточивость, — наклонность к кровотечениям. Г. известна с глубокой древности. Однако научное изучение её начато лишь с конца 19 в., когда Г. как болезнь была выделена в особую форму из общей массы заболеваний, сопровождающихся наклонностью к кровотечениям. Семейнонаследственный фактор играет определён-

ную роль в развитии Г., однако не следует переоценивать его значения: за последнее время всё чаще встречаются случаи т. н. спорадической Г., обнаруживаемой у лиц, не дающих указаний на кровоточивость в своём роду и потомстве. Г. встречается исключительно у мужчин.

Признаки Г. появляются обычно в раннем детстве и с возрастом становятся менее выраженными. Спорадическая форма Г. обнаруживается в более позднем возрасте и отличается более лёгким течением. Ушибы вызывают у больных Г. обширные подкожные, внутримышечные и внутрисуставные кровоизлияния; порезы, прикусы языка, удаления зубов и т. п. сопровождаются опасными для жизни кровотечениями. Особенно характерными для этих больных являются гемартрозы — изменения в суставах, связанные с повторными кровоизлияниями в них и последующими воспалительно-дегенеративными процессами.

Основным симптомом Г., отличающим её от других форм кровоточивости, является нарушение свёртываемости крови; кровь больного, взятая из вены в пробирку, не свёртывается часами. Механизм нарушения свёртываемости крови при Г. до сих пор окончательно не выяснен. Причиной этого нарушения считался недостаток тромбокиназы — необходимого компонента в процессе свёртывания крови, образующегося в момент кровотечения из распадающихся клеток сосудистого эндотелия, лейкоцитов и кровяных пластинок. В последнее время нарушение свёртываемости крови при Г. объясняют недостатком в плазме крови больного т. н. глобулинов свёртывания или другого, еще не установленного белкового компонента, имеющего значение в процессе нормального свёртывания крови. Прибавление нормальной человеческой кровяной плазмы в минимальном количестве к гемофилитической плазме свёртывает её в нормальное время. Точно так же небольшие (по 30—40 *мг*) переливания плазмы усиливают свёртываемость крови больных на 1—2 дня.

Профилактика гемофилических кровотечений заключается в ограждении больных Г. от всяких травмирующих моментов. Оперативные вмешательства, даже простая экстракция зуба, могут разрешаться только в случаях жизненной необходимости. Больные Г. негодны к военной службе. Борьба с гемофилическими кровотечениями ведётся обычными *кровоостанавливающими средствами* (см.) и систематич. переливаниями цельной крови или плазмы.

Лит.: Алексеев Г. А., Гемофилия, в кн.: Кассирский И. А. и Алексеев Г. А., Болезни крови и кроветворной системы. (Клиническая гематология и цитология). М., 1948; Коровников А. Ф., Главнейшие клинико-лабораторные синдромы, М.—Л., 1940 (стр. 56); Кост Е. А., Геморрагические диатезы, М. — Л., 1928 (стр. 17).

ГЕМОХРОМОГЕ́НЫ — вещества, представляющие собой соединения простетической (небелковой) части гемоглобина, т. н. *гема* (см.), с белками или азотистыми основаниями (аммиаком, аминами, пиридином, никотином и др.). К Г. относятся широко распространённые в клетках животных и растений вещества, называемые *цитохромами* (см.). В узком смысле слова гемохромогеном называется соединение гема с денатурированным (осаждённым) белком — глобином, получающееся при действии на гемоглобин щелочей в присутствии восстановителей.

ГЕМОЦИАНИ́Н — дыхательный пигмент *гемолимфы* (см.) моллюсков, высших ракообразных и нек-рых паукообразных, осуществляющий в организме транспорт кислорода. Г. представляет собой белковое вещество с высоким молекулярным весом. Соединение кислорода с Г. обусловлено наличием в составе последнего меди, к-рая, повидимому, является составной частью полипептидной простетической группы. В окисленном состоянии Г. окрашен в синий цвет, в восстановленном — бесцветен. Г. встречается только в растворённом виде и никогда не обнаруживается в клеточных элементах.

ГЕ́МОЦИТОБЛА́СТ — одна из форм кроветворных клеток у позвоночных животных и у человека. Согласно теории о едином происхождении кровяных клеток Г. является родоначальником всех клеточных элементов крови; у зародыша и взрослого организма из него развиваются эритроциты и все виды лейкоцитов. У зародышей млекопитающих Г. располагаются сначала непосредственно в сосудах желточного поля (первичные Г.), а на более поздних стадиях развития — также в печени и в других кроветворных органах. У взрослых организмов Г. находятся в кроветворных органах — в ткани костного мозга, селезёнки и лимфатических узлов. У зародышей Г. образуются из мезенхимных клеток, у взрослых, повидимому, из ретикулярных клеток кроветворных органов. Г.—крупная клетка с большим круглым богатым хроматином ядром, с одним или несколькими крупными ядрышками; хорошо окрашивается основными красителями (см. *Базофилия*).

Лит.: Заварзин А. А., Очерки по эволюционной гистологии крови и соединительной ткани, ч. 1—2, М., 1945—47.

ГЕ́МПДЕН, Джон (1594—1643) — деятель английской буржуазной революции 17 в. С 1621 Г. — член палаты общин, один из лидеров парламентской оппозиции режиму Стюартов, выражавшей интересы буржуазии и обуржуазившегося дворянства. Приговор (тюремное заключение), вынесенный Г., отказавшемуся платить введённый правительством налог («корабельные деньги»), послужил одним из толчков к усилению борьбы против абсолютизма Стюартов. В *Долгом парламенте* (см.) Г. выступал за ограничение королевской власти и отмену епископата. Во время гражданской войны Г. организовал и возглавил один из лучших полков парламентской армии; умер от ран, полученных в бою с роялистами.

ГЕ́МПЕЛЬ, Вальтер (1851—1916) — немецкий химик-аналитик и технолог. Ученик Р. Бунзена. В 1879—1913 —профессор Высшей технической школы в Дрездене. Г. написал руководство по технич. газовому анализу и предложил применяемые в наст. время газовые бюретку и пипетку, эксикатор, калориметр и др. Г. разработал методы газового анализа: абсорбциометрический метод сожжения и газометрический. Г. определял теплотворную способность углей (с 1892) в усовершенствованной им бомбе Бертло, указал на применение электролиза растворов хлористого натрия для получения едкого натра и хлора (1899), совместно с Ф. Тиле точно определил атомный вес кобальта (1896). Г. изучал вопросы выбора места для строительства химич. заводов, утилизации отходов производства и др.

Соч. Г.: Hempel W., Gasanalytische Methoden, 4 Aufl., Braunschweig, 1913; Neue Methoden zur Analyse der Gase, Braunschweig, 1880.

ГЕМПШИ́РСКИЕ О́ВЦЫ — порода короткошёрстных скороспелых мясных овец. Выведена в Англии в графстве Гемпшир (Хэмпшир) в середине 19 в. скрещиванием местных овец с баранами соутдаунской породы. Туловище Г. о. длинное, прямоугольное с прочным костяком, глубокой и длинной грудью. Масть белая, голова, уши и воги бурые или чёрные. Живой вес маток 65—80 и до 100 *кг*, баранов 95—100 *кг* и больше. Шерсть однородная, полутонкая, в основном 50—56-го качества (см. *Брадфордская*

классификация шерсти). Длина шерсти 6—10 *см*, годовой настриг у маток 3—3,5 *кг*, у баранов 4,5 *кг*. Выход чистой шерсти после мойки 55—60%. На 100 маток рождается 115—120 ягнят.

В СССР Г. о. используются для скрещивания с грубошёрстными овцами в центральных и западных районах Европейской части СССР.

ГЕ́МСКЕРК, Мартин ван (1498—1574) — нидерландский живописец, рисовальщик и гравёр. Работал в Гарлеме, нек-рое время учился у *Я. Скореля* (см.), в 30-х гг. 16 в. был в Риме. Г. — представитель аристократического условного стиля — *маньеризма* (см.). Творчество Г., в большой степени оторванное от нидерландских национальных корней, исходит из итальянских образцов. Для него характерно сочетание элементов реализма с фантастикой, условная трактовка сюжетов, манерность поз и жестов, нарочитая усложнённость композиции («Распятие» в Гос. Эрмитаже в Ленинграде, ок. 1543; «Положение во гроб», 1559—1560; «Момус, порицающий богов», 1561). Об увлечении Г. античностью свидетельствуют его альбомы с зарисовками римских зданий, скульптур, площадей и вымышленные пейзажи с руинами (напр. «Пейзаж со св. Иеронимом»). В многочисленных рисунках и гравюрах Г. обнажённые фигуры, мифологические или библейские сцены изображены обычно на фоне античной архитектуры.

Лит.: Фехнер Е. Ю., Нидерландская живопись XVI в. Очерки из истории западноевропейского искусства, Л., 1949; Preibisz L., Martin van Heemskerck, Lpz., 1911.

ГЕМЭРИТРИ́Н — дыхательный пигмент полостной жидкости, осуществляющий в организме транспорт кислорода; обнаружен только у некоторых кольчатых червей — представителей класса сипункулид (Sipunculidae) и у одного вида из класса полихет — Magelena papilicornis. Г. является белковым веществом. Соединение кислорода с Г. обусловливается тем, что последний содержит в своём составе железо. В отличие от *гемоглобина* (см.), железо в Г. находится не в виде железо-порфиринового комплекса, а, повидимому, является составной частью полипептидной простетической группы.

В окисленном состоянии Г. имеет красную окраску. Он содержится только в клеточных элементах полостной жидкости и никогда не встречается в ней в растворённом виде.

ГЕН — мифическая элементарная единица наследственности, приписываемая морганистами живой природе. По «учению» морганистов, Г. являются носителями наследственных особенностей и определяют собой развитие признаков и свойств организмов. Морганисты считают, что Г. расположены в линейном порядке в *хромосомах* (см.). Учение о Г. лежит в основе идеалистической *хромосомной теории наследственности* (см.).

Термин «Г.» был предложен в 1909 реакционным генетиком-вейсманистом (см. *Вейсманизм*) Иогансеном, автором т. н. учения о чистых линиях. Иогансен рассматривал Г. как некий нематериальный элемент — условное обозначение, необходимое лишь для формального объяснения явлений наследственности. Создание т. н. теории гена принадлежит реакционному американскому биологу, основоположнику *морганизма* (см.) Т. Моргану. Точка зрения последнего на природу Г. мало чем отличается от взглядов Иогансена, несмотря на то, что Морган иногда пытался придать своей теории «материалистический» характер. По существу же по вопросу о природе гена Т. Морган выступает с открыто идеалистических, махистских позиций. Он считает, что для науки о наследственности не имеет существенного значения, является ли материальной та мельчайшая частица наследственного вещества — Г., с к-рой морганисты связывают самую наследственность. Естественно, что объявить Г. элементарными единицами наследственности, а затем лишить их материальности — значит объявить самую наследственность нематериальной, сверхъестественной, а следовательно, и непознаваемой. Здесь берут истоки утверждения морганистов о непознаваемости причин наследственных изменений, случайности их возникновения, отрицание возможности управления процессом изменчивости, сведение закономерностей наследственности к статистике.

Идеалистическая сущность учения о Г. с особой наглядностью вскрывается в представлениях морганистов о роли Г. в историческом и индивидуальном развитии организмов. Морганисты превратили Г. в некий жизненный абсолют, поставив его в основу всего живого. Один из вождей морганизма, реакционер Мёллер писал: «...мириады... генов непрерывно излучают те действенные, упорядоченные, но ускользающие от нас силы, которые строят и разрушают живой мир» (М ё л л е р Г., Ген как основа жизни). Эти реакционнейшие по своей сущности заявления стирают всякую грань между «жизненной силой» виталистов и Г. (см. *Витализм*). Из них с неизбежностью вытекают реакционные взгляды на наследственность как на рок, с к-рым человек не в состоянии справиться, поскольку он не может управлять природой наследственности, изменять её в желательную ему сторону. Опираясь на идеалистич. представления о Г., «учёные приказчики» империализма из лагеря морганистов — мёллеры, саксы, дарлингтоны и им подобные от имени морганистской лженауки проповедуют существование во всём органическом мире, включая и человека, хороших и плохих генов, хорошей и дурной наследственности. Обладателями плохих генов, плохой наследственности объявляются широкие массы трудящихся и даже целые народности. На «теоретические основы» морганизма опирается изуверская лженаука — *евгеника* (см.). Всё это мракобесие используется империалистами в качестве идеологического оружия в их борьбе против колониальных и полуколониальных народов, в их политике дискриминации целых народностей, в проповеди превосходства одной расы над другой, в объявлении одной расы «высшей», к-рой якобы предопределено быть господствующей. Не так давно немецкие фашисты такой «высшей» расой объявляли северную, или арийскую, расу, теперь американские фашисты «высшей» расой объявляют англо-саксов.

Являясь реакционнейшим направлением в науке, отстаивая интересы империализма, современный морганизм ведёт прямой дорогой к открытой поповщине. Примером может служить нарождающаяся, «новая», т. н. квантовая генетика. Под напором неукладывающихся в корпускулярную «теорию гена» фактов морганисты вынуждены были срочно её пересмотреть. Отказавшись от старых представлений о Г. как изолированных корпускулах (частицах) хромосом, т. к. это представление противоречит даже данным, полученным самими морганистами, последние стремятся сохранить в полном виде хромосомную «теорию» наследственности. Но сохранить её можно только при условии сохранения Г. в качестве элементарной единицы наследственности. В «квантовой генетике» объявляется, что Г. представляют собой модуляцию нейтральной нуклеопротеиновой молекулы, а хромосомы — это системы, в к-рых «модулированные следы гена разбросаны

между немодулированными участками» (Штерн К., Нуклеопротеины и структура гена). Такова новая «теория гена», идущая на смену т. н. классической теории Г. «Квантовая генетика» (этот новый этап морганизма) столь же идеалистична, как её предшественница.

Представление о Г. как элементарной единице наследственности приводит к идеалистич. взглядам на природу изменчивости организмов. Все наследственные изменения организмов морганисты рассматривают как результат изменения Г. — мутации. Лишь небольшая группа т. н. хромосомных мутаций дополняет эту якобы основную группу изменчивости. Отстаивая реакционные представления вейсманизма, морганизм воюет с материалистическим принципом наследования свойств, приобретаемых организмами в процессе их развития под воздействием изменяющихся условий среды. Моргависты отрицают определяющее влияние условвй жизни на изменчивость, так же как и влияние тела организма на зародышевые клетки. Изменчивость Г. обусловливается якобы внутренними причинами, заложенными н самих Г., носит неопределённый характер и является по существу непознаваемой.

Необходимо подчеркнуть, что даже в тех случаях, когда морганисты получают наследственные изменения организмов под влиянием искусственных внешних воздействий (рентген, радий, ультрафиолетовая радиация, химикалии), они считают, что наследственвые изменения возникли не под влиянием указанных воздействий, т. к. эти воздействия якобы только ускоряют идущий по внутренним причинам процесс изменчивости. Даже если бы данное воздействие не было применено, наследственное изменение, по мнению морганистов, всё ранно имело бы место, лишь возникло бы позже.

Отрицание морганистами роли условий жизни в изменчивости организмов неизбежно приводит к отрицанию направляющего влияния среды на процесс изменчивости, а следовательно, и к отказу от управления этим процессом. Огромные успехи, достигнутые мичуринской наукой, показали всю несостоятельность и лживость построений морганизма. Эти успехи с несомненностью доказали возможность управления природой живых организмов, возможность направленного их изменения (см. *Генетика*).

Мичуринская наука основывается на новом, в корне противоположном морганизму, понимании природы наследственвости. Наследственвость не обусловливается какими-то особыми носителями (типа Г.), независимыми от живого тела и управляющими им, она является неотъемлемым свойством живого, неотделима от него и присуща любой, самой мельчайшей, частице *живого вещества* (см.). Мичуринская биология отвергает идеалистическое, открыто реакционвое, мистическое представлевие морганизма о существовании двух плазм, двух типов живого: смертного тела и «бессмертной зародышевой плазмы» — особого «вещества наследственности», якобы управляющего смертным телом. Опровергнут и другой метафизич. тезис морганизма — утверждение о независимости наследственности от условий жизни организмов. Живое немыслимо в отрыве от условий существования. Только во взаимодействии с условиями существования возможна жизнь, представляющая собой непрерывный *обмен веществ* (см.), непрекращающийся процесс ассимиляции и диссимиляции, восстановления и разрушения. Вне обмена веществ нет жизни, вне взаимодействия с окружающей средой, с условиями существования не может быть обмена веществ.

Поэтому мичуринская наука признаёт единственно возможный путь управления природой живых организмов, направленного их изменения через управление условиями жизни, через изменение обмена веществ. «Изменения условий жизни вынуждают изменяться сам тип развития растительных организмов. Видоизменённый тип развития является, таким образом, первопричиной изменения наследственности» (Лысенко Т. Д., Агробиология, [5 изд.], 1949, стр. 633). В умении изменять тип развития организмов, направить его в соответствующую сторону, в умении изменить тип обмена веществ лежит ключ к овладению природой направленных изменений. Важнейшим принципом мичуринской науки является признание возможности и необходимости наследования свойств, приобретаемых организмами в процессе их развития.

Эти основные положения материалистич. науки подтверждевы огромным фактич. материалом, накопленным мичуринской биологией, а также богатой практикой социалистического с. х-ва (см. *Мичуринское учение*).

Борьба мичуринской науки с морганизмом — это классовая борьба двух систем, двух идеологий. Это борьба передовой развивающейся науки эпохи социализма, науки, основанной на философии марксизма, науки, служащей народу, с наукой идеалистической, стоящей на службе интересов реакции. Победа передовой мичуринской науки над реакционным учением неодарвинизма (вейсманизма-менделизма-моргавизма) имеет огромное значение для прогрессивного развития биологич. науки не только в нашей стране. Она имеет огромное международное значение как победа прогрессивной науки над реакционной, материализма над идеализмом. Эта победа сплачивает передовые силы учёных, ведущих борьбу с реакцией, вооружает их самой передовой научной теорией и открывает перед наукой широкий путь дальнейшего прогрессивного развития.

Лит.: О положении в биологической науке. Стеногр. отчет сессии Всес. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина, 31 июля — 7 августа 1948, М., 1948; Против реакционного менделизма-морганизма. Сб. статей, под ред. М. Б. Митина [и др.], М. — Л., 1950.

ГЕНА́ДИЕВ, Никола (1866—1923) — болгарский буржуазный государственный деятель, один из лидеров реакционной, т. н. народно-либеральной партии. В 1903—08 занимал посты сначала министра правосудия, затем торговли и земледелия. В 1915—16—министр иностранных дел в германофильском кабинете Радославова. Являясь сторонником ориентации на Антанту, Г. возражал против участия Болгарии в первой мировой войне 1914—18 на стороне Германии и Австро-Венгрии. После вступления Болгарии в войну на стороне последних (октябрь 1915) он был предан суду (1916) и до 1918 находился в заключении. Убит германофилами во время фашистского переворота 1923.

ГЕ́НДЕЛЬ, Георг Фридрих (1685—1759) — великий немецкий композитор, большую часть своей жизни (почти 50 лет) прожил в Англии. Родился 23 февраля в среднегерманском городке Галле в семье цирюльника-хирурга. Его учителем был композитор и органист Ф. В. Цахау. 17 лет Г. занял место органиста и муз. руководителя в церкви. Однако ему были чужды религиозные интересы. Тяготение к светской, особенно театральной, музыке заставило его в следующем (1703) году переехать в Гамбург — единственный в то время город, где существовала национальная не-

мецкая опера. В Гамбурге Г. сочинил оперы «Альмира» и «Нерон» (поставлены в начале 1705). Но уже в 1706, в связи с кризисом гамбургского оперного театра, Г. уехал в Италию (Флоренция, Рим, Неаполь, Венеция). Г. завоевал славу первоклассного композитора (оперы «Родриго», 1707, «Агриппина», 1709, оратории, пасторальная серенада «Адис,



Г. Гендель.

Галатея и Полифем», 1708, камерные кантаты, дуэты и терцеты, псалмы) и выдающегося исполнителя на клавире и органе (известно его состязание с Д. Скарлатти). С 1710 Г. — придворный капельмейстер в Ганновере (Германия). В том же году приглашён в Лондон, где в начале 1711 с большим успехом была поставлена его опера «Ринальдо». В ближайшие годы Г. делил свои творческие труды между Лондоном и Ганновером, но к 1717 он окончательно порвал с Германией, а в 1726 принял английское подданство.

С 1720 Г. — во главе оперного предприятия в Лондоне («Королевская музыкальная академия»). Ему пришлось столкнуться с сильным противодействием со стороны различных слоёв англ. общества. Против Г. подняли кампанию аристократич. круги, находившиеся в оппозиции к англ. королю — представителю ганноверской династии, оказывавшему покровительство Г. Враждовавший с королём принц Уэльский организовал т. н. Великосветскую оперу и вместе с другими представителями знати поддерживал конкурировавших с Г. модных итальянских композиторов, авторов поверхностно-виртуозных опер. Независимый характер Г. осложнял его отношения с двором. Высшее духовенство чинило препятствия концертному исполнению его библейских ораторий. С другой стороны, тот жанр оперы, в к-ром работал Г. в Англии, — итальянская «серьёзная» опера (опера-сериа) — был чужд англ. буржуазно-демократической публике и по своим условным антично-мифологич. сюжетам, и по иноземному языку, и по эстетике (придворно-развлекательное зрелище). Передовая публицистика (Дж. Аддисон, Дж. Свифт и др.) нападала на Г., критикуя в его лице реакционную эстетику антинациональной придворно-аристократич. оперы.

В 1728 в Лондоне была поставлена «Опера нищих» (текст Дж. Гея, музыка Дж. Пепуша) — буржуазная комедия с многочисленными вставками из народных песен и популярных арий. Эта пьеса с ярко выраженной политической направленностью заключала в себе и сатиру на аристократич. оперу. Основной удар был направлен на Г., как наиболее прославленного композитора-«итальянца». Шумный успех «Оперы нищих» усилил нападки на Г. и привёл к краху руководимого им оперного предприятия. Новый оперный театр, организованный им, распался в 1737. Сам Г. был разбит в это время параличом. По выздоровлении Г. вновь возвратился к энергичной творческой и организаторской деятельности, сочинял и ставил оперы, устраивал спектакли и концерты, но терпел одно поражение за другим. Вражда против Г. распространялась и на его оратории. В 1741 его последнюю оперу «Дейдамия» постигает полный провал. В 1742 с энтузиазмом принимается в Дублине (Ирландия) его оратория «Мессия». Однако в Лондоне исполнение «Мессии» и ряда последующих ораторий Г. вызывает новую волну травли со стороны великосветского общества. Г. впадает в глубокую душевную депрессию (1745). Но в том же году в его судьбе наступает крутой перелом.

Во время начавшейся в Англии в этот период борьбы против попытки реставрации династии Стюартов 60-летний композитор создал «Гимн добровольцев» и «Ораторию на случай» — призыв к борьбе с нашествием армии Стюартов. Эти патриотич. произведения и особенно воинственно-победная героическая оратория «Иуда Маккавей» (1746) приносят автору широкое признание. Восторженно встречаются и последующие его оратории. Г. находит новую, демократическую аудиторию. Смерть Г. 14 апреля 1759 в Лондоне была воспринята англ. народом как потеря национального композитора.

Ограниченность англ. буржуазной культуры, не сумевшей создать предпосылок к развитию национальной оперы высокого стиля, заставила Г., всю жизнь тяготевшего к театру, после долгой борьбы совсем отказаться от оперы. Его итал. оперы-сериа: «Радамист» (1720), «Оттон» (1722), «Юлий Цезарь» (1723), «Тамерлан» (1724), «Роделинда» (1725), «Александр» (1726), «Ричард I» (1727), «Орландо» (1732), «Альцина» (1735), «Ксеркс» (1738) и др. (всего Г. написал св. 40 опер) — обнаруживают непрерывные целеустремлённые поиски правдивого драматич. стиля и обладают большим мелодич. богатством, разнообразием форм, силой эмоционального воздействия музыки. Однако в целом этот отвлечённый, драматургически нежизненный, космополитический по характеру муз.-театральный жанр (опера-сериа) сковывал реалистич. устремления композитора и обрекал все его усилия на неудачу. Г. всё больше, особенно с середины 30-х гг., обращался к другому, вокально-симфонич. жанру, не связанному со сценич. действием. Этому жанру — ораториям — он почти полностью посвятил последнее десятилетие своей активной творческой деятельности (по 1751). В ораториальном творчестве — главное историческое значение Г.

Оратории Г. написаны преимущественно на легендарные библейские сюжеты, к-рые были широко распространены в Англии. Еще в период английской революции 17 в., как отмечал К. Маркс, «...Кромвель и английский народ воспользовались для своей буржуазной революции языком, страстями и иллюзиями, заимствованными из Ветхого завета» (Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. произв., т. 1, 1948, стр. 213). На материале библейских преданий и их преломлении в поэзии периода англ. революции 17 в. (Мильтон) Г. создавал полные эпического величия и драматич. силы образы народных бедствий и страданий, борьбы и освобождения от гнёта поработителей. Проникнутые духом народного патриотизма, грандиозные творения Г. отразили демократические стремления английского народа той эпохи. Исторические традиции обусловили преимущественно библейскую форму выражения Г. его гражданских идей, определяя не только выбор религиозно-легендарных сюжетов, но подчас и проявление в них ветхозаветных иллюзий (напр. идеи «мессианства»). Но по своему общему идейному смыслу, эмоциональному характеру и музыкальной природе оратории Г. отнюдь не принадлежат к культовому искусству. Г. рассматривал свои оратории как светские произведения концертного типа и решительно восставал против исполнения их в церквах. Позднее английская буржуазия исказила творческий облик Г., трактуя его народные музыкальные трагедии как духовную музыку. В противовес этому следует отметить, что М. И. Глинка настойчиво рекомендовал в качестве образцов концертной музыки именно оратории Г.: «Для концертной: Гендель, Гендель и Гендель» (см. его письмо к К. А. Булгакову от 8 ноября 1855).

Г. глубоко преобразовал ораторию, создав новый тип монументального вокально-оркестрового произведения, отличающийся единством драматургич. замысла. В центре эпико-драматич. повествования в ораториях Г. — народная масса, а на фоне этой массы — отдельные (иногда безымянные) персонажи, её представители и вожди. Именно центральным значением народа определяется исключительная роль хора у Г. Западноевропейская светская музыка до Г. не знала такого огромного по масштабу и выразительного по мощи действия хора. Разнообразие драматургич. функций хора, красота и полнота аккордового и полифонич. звучания, гибкие, свободные и вместе с тем классически-завершённые формы выдвигают Г., наряду с Бахом, как непревзойдённого в западноевропейской музыке классика хорового письма. Воспитанный на традициях немецкой полифонии — хоровой, органной, оркестровой, — Г. в своём ораториальном творчестве был связан также с английской национальной хоровой культурой (Г. с первых лет своей деятельности в Англии сочинял хоровые антемы — англ. псалмы типа кантат, — изучал народную многоголосную музыку и творчество Перселла). Г. претворил в ораториях лучшие элементы своей оперной музыки. Оперный мелодич. стиль Г., поражающий «гениальным расчетом на самые драматические струны человеческого голоса» (Серов А. Н., Критические статьи, т. 1, 1892, стр. 33), был доведён им в ораториях до высшей выразительности. Демократическая направленность генделевского ораториального творчества определила его общедоступность как в отношении сюжетов (знакомых широкой аудитории) и языка (родного для слушателей), так и в отношении музыки, отличающейся особой рельефностью («плакатностью») тем, ясностью и простотой развития, связью с мелодическими оборотами народной, бытовой музыки.

В нек-рых ораториях Г. преобладают оперно-драматич. тенденции («Самсон», 1741, «Иевфай», 1751, и др.), в других — эпические («Израиль в Египте», 1738, «Иуда Маккавей», 1746, и др.), иногда лирические («L'Allegro, il Pensieroso ed il Moderato», 1740, по Мильтону), но во всех проявляются свойственные Г. оптимизм, тонкое чувство красоты, способность поэтизировать разные стороны объективного мира, любовь к жанровому, конкретному, изобразительному. Г. написал всего ок. 30 оратorий: кроме названных — «Эсфирь» (1-я ред. — 1720, 2-я ред. — 1732), «Дебора» (1733), «Саул» (1738), «Валтасар» (1744), «Иисус Навин» (1747), «Соломон» (1748) и др., в т. ч. на античные сюжеты — «Семела» (1743), «Геракл» (1744) и т. д.

Мужественным, оптимистическим духом, богатством художественных образов и подлинным демократизмом отмечены наиболее характерные инструментальные произведения Г. — красочные сюиты для больших оркестровых составов, с особой ролью духовых инструментов, рассчитанные для исполнения на открытом воздухе («Музыка на воде», 1717, «Музыка фейерверка», 1749), значительные по глубине содержания оркестрово-ансамблевые концерты (форма «кончерто гроссо») и совершенно новый, введённый Г., жанр — органные концерты (в сопровождении оркестра или ансамбля), написанные в подчёркнуто светском, празднично блестящем стиле. Г. принадлежат также сюиты для харпсихорда (англ. разновидности клавесина), сонаты и трио-сонаты для различных инструментов и другие сочинения.

Творчество Г. не нашло продолжения в самой Англии, где для этого не оказалось ни идейных, ни музыкально-творческих стимулов. Но оно оказало сильное влияние на развитие западноевропейской классической музыки эпохи буржуазного Просвещения и Французской революции (Глюк, Гайдн, Моцарт, Керубини, Мегюль, Бетховен). Его, по примеру М. И. Глинки, высоко ценили передовые русские музыканты. В. В. Стасов называл Г., как и Баха, «колоссом новой музыки».

Соч. Г.: Полное собр. муз. произведений — Georg Friedrich Händels, Werke. Ausgabe der Deutschen Händelgesellschaft [100 томов], Lpz., Breitkopf und Härtel, 1858—94.

Лит.: Роллан Р., Г. Гендель, пер. с франц., [2 изд.], М., 1934; его же, Портрет Генделя, в его кн.: Музыкальное путешествие в страну прошлого, Собр. соч., т. 17, Л., 1935; Грубер Р. И., Гендель, Л., 1935; Материалы и документы по истории музыки, под ред. М. В. Иванова-Борецкого, т. 2, М., 1934; Ливанова Т., Музыкальная классика 18 века, М. — Л., 1939; Chrysander F., G. F. Händel, Bd 1—3, 2 Aufl., Lpz., 1919; Flower N., Georg Frideric Händel, his personality and his times, new ed., L., 1947; Leichtentritt H., Händel, Stutthard — B., 1924.

ГЕНДЕМИА́НСКИЙ ДОГОВО́Р 1873 — договор, заключённый между Россией и Хивой в ханском саду Гендемиан 12 августа 1873 после занятия Хивы русскими войсками под командой туркестанского генерал-губернатора К. П. Кауфмана.

Хивинское ханство было последним из крупных среднеазиатских ханств, подчинённых царской России. В Средней Азии сталкивались интересы России и Англии. Английское правительство, стремившееся к колониальным захватам и порабощению среднеазиатских народов, старалось ограничить расширение владений России в Средней Азии. Не отказываясь от переговоров с Россией о территориальных разграничениях в Средней Азии и о Хиве в частности, английское правительство в то же время толкало афганского эмира на захват берегов Аму-

Дарьи и земель, населённых туркменами, что угрожало безопасности русских границ.

По приглашению Кауфмана хан Сеид-Мухаммед-Рахим-Богадур, перед тем бежавший к туркменским племенам, вернулся в Хиву, признал себя «покорным слугой императора всероссийского» и принял все предъявленные ему требования. По условиям Г. д. Сеид-Мухаммед отказался от непосредственных сношений с другими ханами, от заключения с ними каких-либо торговых и других договоров и принял обязательство не предпринимать никаких военных действий без ведома и разрешения русских властей.

Все земли по правому берегу р. Аму-Дарьи отошли по Г. д. к России; русские купцы получили право беспошлинного провоза товаров и торговли во всех городах и селениях Хивинского ханства. Русским судам было предоставлено «свободное и исключительное» плавание по р. Аму-Дарье.

Ханское правительство принимало на себя ответственность за безопасность русских караванов и складов. Русские получили право иметь в ханстве недвижимое имущество. Хан Сеид-Мухаммед дал обязательство уничтожить «на вечные времена» рабство и торг людьми в ханстве и следить за строгим соблюдением этого. Кроме того, хан обязался уплатить «пеню» в размере 2 200 000 рублей с рассрочкой в 20 лет (по 1893 включительно).

Г. д. ставил Хиву в вассальные отношения к царской России, сохраняя за ней лишь номинальную «самостоятельность».

Лит.: История дипломатии, т. 2, М., 1945; История СССР, под ред. М. В. Нечкиной, т. 2, 2 изд., М., 1949.

ГЕ́НДЕРСОН, Артур (1863—1935) — английский реакционный политический деятель, один из лидеров лейбористской партии. Избранный в 1903 в парламент, Г. быстро занял руководящее положение в лейбористской партии и дважды (в 1908—10 и в 1914—17) был председателем парламентской фракции лейбористской партии. После начала первой мировой войны открыто выступил за поддержку своего империалистического правительства. В. И. Ленин назвал Г. в числе «изменников социализма, т. е. людей, перешедших на сторону с в о и х правительств» (Соч., 4 изд., т. 25, стр. 32). Своё предательство Г. пытался прикрыть лживыми ссылками на то, что Англия будто бы ведёт оборонительную войну. В. И. Ленин указывал, что такая политика «...помогает с в о е м у империалистскому правительству, обращая главное внимание на злокозненность соперника и неприятеля, набрасывая флер туманных, общих фраз и добреньких пожеланий на с т о л ь ж е империалистские шаги „с в о е й“ буржуазии» (Соч., 4 изд., т. 23, стр. 172).

В 1915 Г. получил пост министра просвещения (затем почт) в кабинете Асквита, а в 1916—17 являлся министром без портфеля в правительстве Ллойд Джорджа. После Февральской буржуазно-демократической революции 1917 в России Г. вместе с другими «социалистическими» лидерами был послан в Россию для агитации за продолжение империалистич. войны. Великая Октябрьская социалистическая революция была встречена Г. враждебно. Как и другие лидеры лейбористской партии, он прилагал все усилия, чтобы ослабить огромное влияние идей Великой Октябрьской социалистической революции на рабочий класс Англии. В первом лейбористском кабинете *Макдональда* (см.) (1924) на посту министра внутренних дел проводил антирабочую политику. В 1929—31 — министр иностранных дел во втором правительстве Макдональда, к-рое под давлением народных масс в октябре 1929 вынуждено было восстановить дипломатические отношения между Англией и СССР, разорванные в 1927 англ. империалистами после организованных ими провокаций. В 1931, после открытого перехода руководителей лейбористской партии Макдональда и Томаса в лагерь консерваторов, Г., с целью спасти лейбористскую партию от угрожавшего ей распада и стремясь сохранить влияние лейбористов на рабочий класс, выступил с демагогическим осуждением открытого предательства Макдональда и др., но в действительности продолжал вести предательскую политику. В 1932—33 был председателем Конференции по разоружению, где пытался лживыми пацифистскими фразами прикрыть огромный рост вооружений в капиталистических странах и отказ империалистов от всякого разоружения.

Вся деятельность Г. характеризует его как агента буржуазии в рабочем движении, предателя рабочего класса, врага СССР.

ГЕ́НДЕРСОН, Дональд (р. 1902) — прогрессивный профсоюзный деятель США. В 1919 вступил в профсоюз железнодорожных телеграфистов. Окончил Колумбийский университет. В 1932—34 был национальным секретарём Всеамериканской лиги борьбы против войны и фашизма. В 1934—37 занимал руководящий пост в профсоюзе сельскохозяйственных рабочих. С 1937 Г. — председатель профсоюза работников пищевой и табачной промышленности. В 1949 Г. выступил на Всемирном конгрессе сторонников мира в Париже с разоблачением агрессивной политики американо-английского империализма. В 1950 Г. избран административным директором профсоюза работников складских и торговых учреждений.

ГЕ́НДЕРСОН, Невилл Мейрик (1882—1942) — английский реакционный политический деятель и дипломат, ярый враг Советского Союза. На дипломатич. службе с 1905. Занимал различные посты в английских посольствах в Петербурге, Токио, Риме, Париже, Стамбуле. В 1929—35—посланник в Белграде. В 1937—39 — посол в Берлине. Находясь на этом посту, добивался заключения англо-германского соглашения, направленного против СССР. Г. активно проводил политику сговора с гитлеровской Германией и своей деятельностью способствовал развязыванию второй мировой войны.

ГЕНДУ́НОВА, Найдан Намжиловна (р. 1913) — советская бурят-монгольская актриса. Заслуженная артистка РСФСР. Член ВКП(б) с 1942. Окончив в 1932 театрально-музыкальный техникум в г. Улан-Удэ, Г. вступила в труппу Бурят-Монгольского музыкально-драматического театра. Талант Г. ярче всего проявился в драматических и характерно-комедийных ролях в пьесах национальной драматургии: Гохон («Ключ счастья» Х. Намсараева), Балма («Сын народа» Г. Цыдынжапова), Дари («У истока родника» Н. Балдано) и др. Исполняла также роли Варвары («Гроза» А. Островского) и Огарновой («Счастье» по роману П. Павленко). С 1950 Г.—актриса передвижного драматич. театра. В 1940 принимала участие в декаде бурят-монгольского искусства в Москве. Награждена двумя орденами.

ГЕНЕАЛОГИ́ЧЕСКАЯ КЛАССИФИКА́ЦИЯ ЯЗЫКО́В — классификация языков по семьям на основе родства, обусловленного общностью происхождения. См. *Классификация языков.*

ГЕНЕАЛОГИ́ЧЕСКОЕ РОДСТВО́ (в б и о л о г и и)—родство между растениями или животными, принадлежащими к одной или к разным систематическим группам (разновидностям, видам, родам, семействам и т. д.), основанное на происхождении их

от одной предковой группы живых существ. В процессе историч. развития относительно сходные между собой организмы, принадлежащие к одному виду, на основе приспособления к различным условиям среды дают начало новым видам. Результатом этого процесса и явилось то огромное многообразие животного и растительного мира, к-рое наблюдается в настоящее время. Однако изучение органического мира показывает не только большое разнообразие видов растений и животных, но и сходство между ними. Сходство органических форм, относящихся к различным систематическим подразделениям, объясняется или Г. р. между ними, или же, независимо от общности происхождения, приспособлением их к сходным условиям жизни. О Г. р. свидетельствуют лишь органы, сходные по происхождению, хотя часто и отличающиеся по своим функциям, т. е. так называемые гомологичные органы (см. *Гомология*). Органы же, различные по происхождению, но приобревшие внешнее сходство лишь благодаря приспособлению далёких видов к сходным условиям жизни, т. е. аналогичные органы (напр. крылья насекомых в сравнении с крыльями птиц), о Г. р. не свидетельствуют (см. *Аналогия*). Г. р. может быть проиллюстрировано громадным количеством примеров, взятых из растительного и животного мира. Так, между лисицей и волком больше сходства, чем между волком и, напр., зайцем; заяц же по своей организации очень близко приближается к кролику. Большое сходство между волком и лисицей объясняется их происхождением от общих, исторически сравнительно недалёких, предков или, другими словами, объясняется относительно близким Г. р., благодаря к-рому их и относят к одному семейству собачьих (Canidae). Точно так же близостью Г. р. объясняется большое сходство между кроликом и зайцем — животными, относящимися к семейству заячьих (Leporidae).

При сравнении указанных животных, напр. с уткой или гусем, орлом или коршуном, очевидным становится то, что лисица, волк, заяц и кролик, относящиеся к одному классу млекопитающих, более сходны друг с другом, чем с любым из перечисленных представителей класса птиц, между к-рыми при ближайшем рассмотрении также нетрудно установить различную степень Г. р. Несмотря на значительные отличия, наблюдающиеся у представителей различных классов позвоночных животных (рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих), все они имеют в то же время и существенные, свидетельствующие о наличии у них Г. р., черты сходства в строении скелета, внутренних органов, нервной системы и т. д. Г. р. обнаруживается и при сравнении представителей различных систематических групп беспозвоночных животных (напр. различных видов бабочек с различными видами жуков и т. д.), а также разнообразных форм растительного царства (напр. ель и сосна, вика и чина, яблоня и груша и т. д.). Для установления Г. р. пользуются не только данными сравнительного сопоставления расположения и строения органов, но и данными сравнительной физиологии, сравнительной биохимии, сравнительной эмбриологии и палеонтологии. Г. р. является основой естественной *классификации* (см.) животных и растительных организмов.

Различная степень Г. р. между отдельными систематическими группами растительного или животного мира часто изображается в виде т. н. *родословного древа* (см.). На целесообразность выражения генеалогических отношений между различными систематическими группами животного царства в виде родословного древа указывал (1855) Н. А. Северцов. Ч. Дарвин также принимал схематическое изображение Г. р. в виде генеалогического древа. В «Происхождении видов путем естественного отбора» (1859) он писал: «Сродство всех существ, принадлежащих к одному классу, иногда изображают в форме большого дерева. Я думаю, что это сравнение очень близко соответствует истине. Зеленые ветви с распускающимися почками представляют существующие виды, а ветви предшествующих лет соответствуют длинному ряду вымерших видов... Разветвления ствола, делящиеся на своих концах сначала на большие ветви, а затем на более и более мелкие веточки, были сами когда-то — когда дерево еще было молодо — побегами, усеянными почками; и эта связь прежних и современных почек, через посредство разветвляющихся ветвей, прекрасно представляет нам классификацию всех современных и вымерших видов, соединяющую их в группы, подчиненные другим группам» (Дарвин Ч., Соч., т. 3, 1939, стр. 366). Для установления Г. р. между различными систематическими группами живых существ большое значение имели исследования основоположников эволюционной эмбриологии А. О. *Ковалевского* и И. И. *Мечникова* (см.), основателя эволюционной палеонтологии В. О. *Ковалевского* (см.), работы по эволюционной морфологии А. Н. *Северцова* (см.) и др.

Г. р., вскрывая историю органического мира, показывает полную несостоятельность библейской догмы о постоянстве будто бы изначально созданных видов и идеалистических выдумок о якобы параллельном и независимом развитии видов и является ярким подтверждением правильности материалистического учения о развитии живой природы.

ГЕНЕАЛО́ГИЯ (греч. γενεαλογία — родословная) — вспомогательная историческая дисциплина, изучающая историю отдельных родов. Родословные существовали еще в античности, но особое значение получили в эпоху феодализма, когда политические, правовые и имущественные отношения государей и феодалов зачастую были основаны на связях родства, документально подтверждённых и надлежащим образом оформленных. Это вызвало необходимость в особых генеалогич. справочниках (обычно в форме генеалогич. древа или таблиц), в к-рых учитывались все члены основной и боковых ветвей рода и их брачные связи. Особенно много справочников появляется начиная с 15 в. Среди них имелось значительное число фальшивых, опирающихся на специально изготовленные подложные документы, цель к-рых заключалась в доказательстве знатности рода, обосновании политич. или имущественных притязаний его членов. С 16 в. возникла официальная регистрация родословных в форме дворянских родословных книг. Эти книги, а также генеалогич. справочники представляют значительную ценность для изучения политич. истории и социальных отношений в средние века.

ГЕНЕАЛО́ГИЯ (родословная) — в селекции совокупность сведений о происхождении данной особи или группы особей животных или растений. Генеалогические данные, т. е. документы и материалы, свидетельствующие, от каких именно родителей и предков вообще происходят данные животные или растительные организмы, имеют большое значение в селекционной работе. В животноводстве, напр., зная биологические и продуктивные качества не только родителей, но и более отдалённых прямых предков, а также родственников по т. н. боковой линии (напр. в молочном скотоводстве — удой сестёр, сестёр матери или сестёр отца), можно с большей

уверенностью в успехе подбирать для скрещивания родительские пары в целях совершенствования породы или отдельных стад. Для учёта всех особенностей селекционируемых животных существует система племенных, заводских и селекционных записей (см. *Племенные книги*, *Родословная*, *Селекция*).

ГЕ́НЕЗИС ПО́ЧВ — происхождение и процесс образования почв. Г. п. обусловливается природными факторами, а также производственной деятельностью человека. Основными природными факторами являются: растительность, животные и микроорганизмы, материнская порода, климат, рельеф страны и её почвенный возраст (см. *Единый почвообразовательный процесс*).

Теория происхождения почвы как естественноисторического тела впервые разработана В. В. *Докучаевым* (см.). Особенно большое влияние на свойства почвы оказывает производственное воздействие человека, к-рое зависит от способов производства, присущих той или иной эпохе. В условиях капиталистич. земледелия состояние почв ухудшается: почва неизбежно теряет своё плодородие вследствие хищнич. использования её. В условиях планового социалистического с. х-ва происходит непрерывное повышение плодородия почв.

Лит.: Вильямс В. Р., Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения, 6 изд., М., 1949; Костычев П. А., Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства, М., 1949.

ГЕНЕОНО́МИЯ (от греч. γένος — род и νόμος — закон) — раздел антинаучной, буржуазной социологии, посвящённый вопросам возникновения и развития брака и семьи. Реакционные буржуазные социологи, извращая исторические факты, утверждают, будто семья составляет внеисторическую категорию, не зависимую от производственных отношений и подчинённую «извечным» законам природы (Вестермарк, З. Фрейд и др.). На этом основании они пытаются узаконить и оправдать существование буржуазной семьи, в к-рой женщина подвергается угнетению. Ряд буржуазных социологов (Шмидт и др.) открыто заявляют, что они рассматривают современную семью как продолжение т. н. «библейской семьи», и используют Г. для пропаганды католич. мракобесия. Г. используется также апологетами империализма для пропаганды антинаучных, идеалистич. взглядов Вейсмана — Менделя — Моргана и человеконенавистнических мальтузианских идей. Провозглашая буржуазную семью «фундаментом» современного общества, реакционные социологи США пытаются доказать на этом основании вечность капитализма (Э. Богардус, Л. Бернард и др.).

Маркс, Энгельс, Ленин и Сталин подвергли буржуазную Г. сокрушительной критике. Они доказали, что развитие брака и семьи определяется в конечном счёте развитием производства материальных благ и каждому исторически определённому способу производства соответствуют свои специфич. формы брака и семьи. Только при социализме навсегда уничтожаются отвратительные черты, присущие эксплуататорскому строю, в том числе угнетение и бесправие женщин. В СССР женщина наряду с мужчиной пользуется всеми правами и активно участвует в строительстве новой жизни. Полное равноправие получила женщина и в странах народной демократии, прочно ставших на путь социализма. Интересный материал, доказывающий реакционную сущность Г., содержится в трудах русских дореволюционных и советских учёных: П. К. Штернберга, Н. Н. Миклухо-Маклая, Н. Н. Харузина, М. М. Ковалевского, И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и др.

ГЕНЕРА́Л (от лат. generalis — общий, главный) — звание или чин высшего командного и начальствующего состава в армии и отдельных лиц в высших гражданских учреждениях. Впервые чин Г. упоминается в 16 в. во Франции, позднее — и в других государствах. В России звание Г. впервые встречается при царе Алексее Михайловиче (думный Г.). Таким первым Г. был Агей Алексеевич Шепелев, к-рый с 1657 был бессменным командиром Московского выборного солдатского полка, с 1678 — генерал-поручик, с марта 1680 — генерал. Пётр I ввёл звание Г. как дополнение к наименованиям высших чинов и должностей в армии: Г.-фельдмаршал, Г.-фельдцейхмейстер, Г.-аншеф, Г.-вагенмейстер, Г.-аудитор и др. Число этих лиц было определено особой табелью (1-е П. С. З., т. IV, № 2319, 1711), неоднократно впоследствии дополнявшейся и изменявшейся. «Табелью о рангах» (1-е П. С. З., т. VI, № 3890, 1721) для генеральских званий были определены классы: Г.-фельдмаршал — 1-й класс; полный Г. — 2-й; Г.-лейтенант — 3-й; Г.-майор — 4-й; бригадир (отнесённый также к Г.) — 5-й класс. В последние годы царской власти в России сохранялись чины: Г. (от инфантерии, от кавалерии, от артиллерии, аншеф), Г.-лейтенант и Г.-майор. Помимо этих званий, в разное время в табель включались: Г.-адмирал (высший чин во флоте), Г.-адъютант, Г.-вагенмейстер (заведующий обозами армии в военное время), Г.-гевальдигер (военно-полицейские функции), Г.-губернатор (лицо высшей местной власти с особыми полномочиями в особых районах, как, напр., Г.-губернаторы варшавский, киевский, финляндский, туркестанский, иркутский, приамурский и др.), Г.-инспектор, Г.-интендант, Г.-квартирмейстер, Г.-кригскомиссар, Г.-полицмейстер, Г.-фельдцейхмейстер и др.

В СССР генеральские и адмиральские звания высшего командного состава Советской Армии и Военно-Морского Флота были введены Указом Президиума Верховного Совета СССР от 7 мая 1940 с целью поднять ещё выше авторитет командного состава и укрепить оборону Советского государства. Воинское звание Г. в Советской Армии подчёркивает полновластие командира, приказ к-рого — железный закон для вверенной ему части или соединения. Г. в армиях капиталистич. стран являлись и являются представителями государства, враждебного народу, и призваны защищать интересы эксплуататорских классов. В силу этого Г. царской армии были ненавистны народу, ибо они были в лагере его врагов. Г. Советской Армии и адмиралы Советского Военно-Морского Флота — полновластные руководители, облечённые высоким доверием социалистического государства; они служат народу и защищают его интересы. В этом — принципиальная разница между Г. СССР и генералитетом любой капиталистической страны.

К советским Г. и адмиралам предъявляются требования: быть всесторонне подготовленными командирами, способными свободно ориентироваться в любой, самой сложной боевой обстановке, быть образцом твёрдой воли, решительности, организованности и дисциплины. Советские Г. и адмиралы — культурные и образованные начальники, имеющие большой опыт, обладающие широкой военной и марксистско-ленинской подготовкой.

Для Советской Армии установлены генеральские звания: Г.-майор, Г.-лейтенант, Г.-полковник, Г. армии (для общевойсковых командиров). Для командиров и начальников родов войск установлены звания от Г.-майора до Г.-полковника с добавлением

к каждому званию наименования рода войск: Г.-майор авиации, Г.-майор танковых войск, Г.-майор технич. войск и др. Лицам генеральского звания интендантской, медицинской, ветеринарной службы, юридич. состава к званию Г. добавляется наименование службы: Г.-майор интендантской службы, Г.-майор медицинской службы, Г.-майор ветеринарной службы, Г.-майор юстиции. Для высшего инженерно-технического генеральского состава к званию Г. добавляется наименование рода службы: Г.-майор инженерно-авиационной службы, Г.-майор инженерно-танковой службы, а для остальных родов войск и служб — Г.-майор инженерно-технич. службы. Для Г., проходящих службу в гвардейских частях и соединениях, перед званием Г. добавляется слово «гвардии» (гвардии Г.-майор).

Для командного состава Военно-Морского Флота тем же Указом Президиума Верховного Совета введены звания: адмирал флота, адмирал, вице-адмирал, контр-адмирал; для инженерно-корабельной службы: инженер-адмирал, инженер-вице-адмирал, инженер-контр-адмирал. В гвардейских частях и соединениях Военно-Морского Флота добавляются к этим званиям слова «гвардейского экипажа» (Указ Президиума Верховного Совета СССР от 21 мая 1942).

Лит.: Советские генералы и адмиралы, «Правда», 1940, 9 мая, № 128; Генералы и адмиралы советской страны, там же, 1940, 5 июня, № 155; Столетие Военного министерства. 1802—1902, т. 1; Данилов Н. А., Исторический очерк развития военного управления в России, СПБ, 1902; Дворцовые разряды, т. 3, СПБ, 1852.

ГЕНЕРА́Л-АДМИРА́Л — в прошлом звание высшего командного состава морского флота. В России звание Г.-а. впервые было дано в 1708 Ф. М. *Апраксину* (см.), поставленному Петром I во главе морского флота. После русско-японской войны 1904—05 звание Г.-а. стало только почётным титулом. После 1908 Г.-а. в русском флоте не значились.

ГЕНЕРА́Л-АТТО́РНЕЙ — см. *Атторней-генерал.*

ГЕНЕРА́Л-АУДИТО́Р — должностное лицо, осуществлявшее руководство работой военной прокуратуры и военных судов в дореволюционной России. Должность Г.-а. была учреждена в 1711 и просуществовала до 1867. Г.-а. находились при отдельных армиях и военной коллегии, руководя государственным обвинением, следствием и военными судами, ведя надзор за законностью в войсках и являясь советниками военного командования по вопросам права. Они также ведали переговорами о мире, обмене пленных, возглавляли военную канцелярию. Г.-а. подчинялись Г.-а.-лейтенанты, бригадные аудиторы, полковые аудиторы.

ГЕНЕРА́ЛБА́С — в музыкальном произведении нижний голос с присоединённой к нему гармонией, записанной посредством цифровых обозначений. Цифры помещаются в нотах под звуками нижнего голоса (отсюда другое название Г. — цифрованный бас). Г. называется также бассо континуо (итал. basso continuo — непрерывный бас). Г. появился в конце 16 в. в связи с утверждением гомофонно-гармонического склада (мелодия с сопровождением) и исполнялся на аккомпанирующем инструменте (клавесине, органе). По цифровому обозначению исполнитель строил аккомпанемент данной мелодии или речитатива, восполняя, по правилам голосоведения, средние голоса и украшая аккорды музыкальным орнаментом. Таким образом, Г. был не только техническим приёмом, но и особым методом музыкальной композиции, связанным с распространённым в то время искусством импровизации. Умение владеть Г. считалось в 17—18 вв. обязательным для всякого музыканта-исполнителя и композитора. К середине 18 в., по мере того как получала распространение полная и точная фиксация композиторами музыкальных произведений в нотной записи, ограничившая исполнительскую импровизацию, Г. начал выходить из употребления. Но еще в 19 в. термин «Г.», в смысле учения о гармонии, удерживался в музыкально-теоретич. практике. В настоящее время цифрованный бас применяется в качестве вспомогательного приёма при обучении гармонии, отчасти при эскизных набросках композиции.

Лит.: Иванов-Борецкий М. В., Музыкально-историческая хрестоматия, вып. 1—2, 2 изд., М., 1933 — 1936; Arnold F. T., The art of accompaniment from a thorough-bass, as practised in the XVII and XVIII centuries, L., 1931; Schneider M., Die Anfänge des Basso continuo und seiner Bezifferung, Lpz., 1918.

ГЕНЕРА́Л-ГЕВА́ЛЬДИГЕР — начальник военной полиции, армии, обладавший правом ареста лиц, носягавших на воинскую дисциплину, а также правом непосредственного судебного разбирательства и приведения в исполнение приговора до смертной казни включительно. Должность Г.-г. учреждена в России Воинским уставом 1716, упразднена в 1862—64. Г.-г. имелся во французской, шведской и нек-рых других армиях.

ГЕНЕРА́Л-ГУБЕРНА́ТОР — высший чиновник губернской администрации в царской России, стоявший во главе генерал-губернаторства (одна или несколько губерний). Институт Г.-г. создан Екатериной II по губернской реформе 1775 с целью укрепления диктатуры помещиков-крепостников после кровавого подавления крестьянской войны, возглавленной Е. И. Пугачёвым, и существовал до 1917. По «Учреждению для управления губерний» 1775 Г.-г. (или «государев наместник»), стоявший под непосредственным контролем императора и Сената, осуществлял общее наблюдение за администрацией, следил за политическими настроениями сословий, подавлял антифеодальные восстания крепостных крестьян и угнетённых национальностей царской России. Власть Г.-г., особенно на окраинах, носила характер военной диктатуры. На пост Г.-г. назначались обычно наиболее реакционные генералы, пользовавшиеся особым доверием царя. Чрезвычайные полномочия Г.-г. расширялись по мере нарастания в стране революционного движения. Согласно «Инструкции» 1853, Г.-г. — «главный блюститель верховных прав самодержавия», имел права высшего управления и надзора за состоянием вверенного ему края, прямого сношения с министрами и личного доклада императору и замещения местных чиновников. Г.-г. осуществлял политический надзор. Положение 1881 «О мерах к сохранению государственного порядка и общественного спокойствия» ещё более расширяло полномочия Г.-г., предоставляя ему право, объявив местность на положении «усиленной охраны», запрещать всякие собрания, закрывать торговые и промышленные предприятия, высылать «подозрительных» и т. д. Пользуясь этими чрезвычайными полномочиями и опираясь на военно-полицейский аппарат самодержавия, Г.-г. беспощадно подавляли всякое проявление недовольства, особенно революционное движение рабочего класса. Г.-г. сыграли роль душителей революции 1905—07. В последние годы самодержавия сфера чрезвычайной власти Г.-г. охватывала почти всю территорию Российской империи [имелись генерал-губернаторства московское, киевское, варшавское, финляндское, туркестанское, приамурское, иркутское, степное (оренбургское)]. Г.-г. (за исключением финляндского, сохранившего свою власть до октября

1917) были ликвидированы Февральской буржуазно-демократической революцией 1917.

Институт Г.-г. существует в нек-рых империалистич. странах. В английских доминионах Г.-г. назначается королём, являясь его высшим представителем. Совместно с премьер-министром и правящей партийной кликой Г.-г. осуществляет в доминионах диктатуру британского империализма, эксплуатируя трудящееся население и жестоко расправляясь с национально-освободительным движением. В Канаде и Новой Зеландии весь состав верхней палаты назначается Г.-г. Институт Г.-г., существующий в системе т. н. Французского Союза (см. *Франция*, Государственный строй), является в руках французских империалистов орудием угнетения трудящихся колоний.

Лит.: Дмитриев С. С. и Нечкина М. В., Хрестоматия по истории СССР, т. 2, 2 изд., М., 1949; Юшков С. В., История государства и права СССР, ч. 1, 3 изд., М., 1950; Градовский А. Д., Исторический очерк учреждения генерал-губернаторства в России, Собр. соч., т. 1, СПБ, 1899.

ГЕНЕРА́Л-ГУБЕРНА́ТОРСТВО — в царской России крупное административно-территориальное деление, охватывавшее одну или несколько губерний, объединённых под управлением *генерал-губернатора* (см.).

ГЕНЕРА́Л-ДИРЕ́КТОР МОРСКО́ГО ФЛО́ТА — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 3 июля 1948) для высшего начальствующего состава Министерства морского флота. Этим же Указом для других категорий высшего начальствующего состава Министерства морского флота установлены персональные звания — Г.-д. м. ф. 1-го, 2-го и 3-го рангов, инженер-Г.-д. м. ф. 1-го, 2-го и 3-го рангов, генерал-директор административной службы морского флота 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́Л-ДИРЕ́КТОР ПУТЕ́Й СООБЩЕ́НИЯ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 4 сент. 1943) для высшего начальствующего состава ж.-д. транспорта. Этим же Указом для других категорий высшего начальствующего состава ж.-д. транспорта установлены персональные звания — вице-Г.-д. п. с. 1-го и 2-го рангов, генерал-директор движения 1-го, 2-го и 3-го рангов, генерал-директор тяги 1-го, 2-го и 3-го рангов, генерал-директор пути и строительства 1-го, 2-го и 3-го рангов, генерал-директор связи 1-го, 2-го и 3-го рангов и генерал-директор административной службы 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́Л-ДИРЕ́КТОР РЕЧНО́ГО ФЛО́ТА — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 1 сент. 1947) для высшего начальствующего состава Министерства речного флота. Этим же Указом для других категорий высшего начальствующего состава Министерства речного флота установлены персональные звания — Г.-д. р. ф. 1-го, 2-го и 3-го рангов, инженер-Г.-д. р. ф. 1-го, 2-го и 3-го рангов и генерал-директор административной службы речного флота 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРАЛИЗА́ЦИЯ (ОБОБЩЕ́НИЕ) КА́РТЫ — процесс обработки картографического изображения, при к-ром на карте выделяется главное и опускаются подробности. При Г. к. используются приёмы сокращения второстепенных объектов по их числу, упрощения рисунка, исключения деталей и усиления наиболее характерных особенностей изображаемого района. Г. к. зависит от масштаба и назначения карты (т. е. чем мельче масштаб, тем более усиливается Г. к.).

ГЕНЕРАЛИ́ССИМУС — высшее военное звание, обычно присваивалось полководцам, командовавшим на театре войны несколькими армиями. Впервые это звание как титул было дано французским королём Карлом IX своему брату, впоследствии королю Генриху III. В России звание Г. как чин в первый раз упоминается в Воинском уставе Петра I (1716). В дореволюционной России это звание имели знаменитый русский полководец Александр Васильевич Суворов и современники Петра I — А. Д. Меншиков и А. С. Шеин.

Лит.: Бантыш-Каменский Д. Н., Биографии российских генералиссимусов и генерал-фельдмаршалов, ч. 1—4, СПБ, 1840—41.

ГЕНЕРАЛИ́ССИМУС СОВЕ́ТСКОГО СОЮ́ЗА — высшее воинское звание, установленное Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 26 *июня* 1945) и «персонально присваиваемое Президиумом Верховного Совета СССР за особо выдающиеся заслуги перед Родиной в деле руководства всеми вооруженными силами государства во время войны».

27 июня 1945 звание Генералиссимуса Советского Союза было присвоено Иосифу Виссарионовичу Сталину. Присвоение высшего воинского звания Генералиссимуса Советского Союза является выражением глубочайшей признательности советского народа своему любимому вождю и гениальному полководцу. Под руководством И. В. Сталина Советские Вооружённые Силы в *Великой Отечественной войне Советского Союза 1941—45* (см.) добились полной победы над гитлеровской Германией.

По воле партии и правительства И. В. Сталин встал во главе Вооружённых Сил СССР в первые дни войны, когда немецко-фашистские войска, пользуясь временными преимуществами своего внезапного и вероломного нападения, рвались в глубь советской территории, и над нашей Родиной нависла *смертельная опасность*. 30 *июня* 1941 Президиум Верховного Совета СССР, Центральный Комитет ВКП(б) и Совет Народных Комиссаров СССР в целях быстрейшей мобилизации всех сил советского народа для отпора врагу приняли решение о создании Государственного Комитета Обороны, в руках которого сосредоточивалась вся полнота власти в государстве. Председателем Государственного Комитета Обороны был назначен И. В. Сталин. 19 июля 1941 Президиум Верховного Совета СССР возначил И. В. Сталина Народным Комиссаром Обороны Союза ССР. По решению Президиума Верховного Совета СССР, Совета Народных Комиссаров СССР и ЦК ВКП(б) 8 августа 1941 И. В. Сталин принял пост Верховного Главнокомандующего всеми Вооружёнными Силами СССР.

В лице И. В. Сталина замечательно соединились мудрость и величие крупнейшего в истории человечества политического, государственного и военного деятеля, корифея науки и любимейшего народом вождя. Своим гениальным руководством *И. В. Сталин устранил нависшую над Советской страной* опасность, спас от гибели и привёл советский народ к победоносному завершению Великой Отечественной войны. Опираясь на преимущества советского строя, организующую силу большевистской партии, морально-политическое единство советского общества и дружбу советских народов, их пламенный патриотизм, И. В. Сталин умело направил неиссякаемые экономические, моральные и политические возможности Советского государства на успешное ведение и окончание войны. По призыву И. В. Сталина вся страна с первых же дней войны быстро перестроила свою работу на военный лад,

подчинив всё интересам фронта и задачам организации разгрома врага, обеспечивая армию вооружением, боеприпасами, продовольствием.

Являясь организатором первоклассных Вооружённых Сил СССР, И. В. Сталин создал передовую советскую военную науку, которая в ходе войны получила дальнейшее развитие. И. В. Сталин разработал положение о постоянно действующих факторах, решающих судьбу войны (прочность тыла, моральный дух армии, количество и качество дивизий, вооружение армии, организаторские способности начальствующего состава армии). Учёт и правильное использование этих факторов позволяли сосредоточить главное внимание на решении основных задач, от которых зависел исход войны.

И. В. Сталин был творцом всех стратегических планов ведения войны. По его замыслам и под его руководством были проведены в жизнь все решающие стратегические операции. В сражениях, руководимых И. В. Сталиным, воплощены выдающиеся образцы военного оперативного и стратегического искусства. Директивы, приказы, выступления И. В. Сталина во время войны, его гениальные планы разгрома врага являются неисчерпаемым источником современного полководческого искусства — искусства руководства массовыми вооружёнными силами в машинный период войны, энциклопедией самой совершенной и передовой советской военной науки — военной науки социалистического государства.

Отличительной чертой сталинской стратегии были мудрость стратегических замыслов, глубокое проникновение в планы противника, ясность стратегических целей, решительный характер операций и мобилизация всех возможностей для победы. В ходе Великой Отечественной войны Советского Союза гениальный полководец И. В. Сталин наносил решающие удары всегда по главным силам врага, в самые уязвимые места. И. В. Сталин мастерски осуществил труднейшие операции по прорыву сильно укреплённой обороны противника, богато оснащённого техникой, операции по окружению и уничтожению крупных вражеских группировок, умело разрешил сложнейшую проблему стратегического взаимодействия нескольких фронтов в крупнейших стратегических операциях.

В первый же год войны И. В. Сталин разработал и осуществил тактику активной обороны и контрнаступления. Он лично руководил оборовой Москвы, непосредственно направляя боевые действия, вдохновляя бойцов и командиров, следя за ходом строительства оборонительных сооружевий на подступах столицы. Советские войска, выполняя сталивский план разгрома противвика, измотали немецкие кадровые дивизии в оборонительном сражении под Москвой и в декабре 1941 по приказу и под руководством И. В. Сталина перешли в решительное ковтрнаступление, разбили войска 3 танковых групп и 3 общевойсковых армий противвика, сорвав гитлеровский план «молниевосной войвы» и развеяв миф о непобедимости вемецко-фашистской армии. Разгром вемецко-фашистских войск под Москвой явился решающим военным событием первого года войны и первым крупным поражением немцев во второй мировой войне.

В величайшей в истории войн Сталинградской битве (1942—43) советские войска под гениальвым водительством И. В. Сталина и короткий срок окружили и разгромили 330-тысячвую группировку врага. «Сталинград был закатом немецко-фашистской армии. После Сталинградского побоища, как известно, немцы не могли уже оправиться» (Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., 1950, стр. 113).

В битве под Курском (1943), которая поставила немецко-фашистскую армию перед катастрофой, был предрешён исход войны. Советская Армия под руководством И. В. Сталина заставила гитлеровское командовавие окончательно перейти к стратегической оборове. Победа в Сталинградской и Курской битвах была торжеством сталинского военного искусства. Последующая битва за Днепр была завершающей крупной стратегической операцией кампании 1943. В результате этой битвы была сорвана попытка противника использовать мощную водную прегради для перехода к позиционной обороне.

С гениальным предвидением и величайшей решительностью И. В. Сталин организовал десять сокрушительных ударов в 1944, добившись решающих побед вад немецко-фашистской армией. Десять сталинских ударов отличались исключительной целеустремлённостью, оригинальностью и были объединены единством стратегического замысла в одну кампавию. Это была новая победа сталивской военной науки. За год боёв советские войска разгромили 136 вражеских дивизий, из которых ок. 70 дивизий были окружены и уничтожевы. Советская территория была полностью очищена от оккупантов. Успешво завершив кампавию 1944 полным изгнанием врага с советской территории, И. В. Сталин поставил перед Вооружёнными Силами новую историческую задачу: «добить фашистского зверя в его собственном логове и водрузить над Берлином знамя победы» (там же, стр. 168). Эта задача была решена Советскими Вооружёнными Силами под непосредственным руководством И. В. Сталина путём нанесевия одвовременвых ударов на главных стратегических направлениях всего советско-германского фронта. Война в Европе закончилась осуществлением гениального сталинского плана окружения и разгрома берлинской группировки противника в 1945.

И. В. Сталин с исключительной проницательностью разгадывал плавы врага и противопоставлял им свои планы, осуществление которых всегда приводило к разгрому противника. Сталинские наступательвые операции характерны своей стремительностью и безостановочностью, охватом громадной территории. И. В. Сталин мастерски разработал новую тактику маневрирования, тактику одновременного прорыва фронта противвика на нескольких участках, рассчитанную ва то, чтобы не дать противнику возможности собрать свои резервы в ударвый кулак. Искусное примевевие тактики разновремевного прорыва фронта противника на нескольких участках, когда один прорыв идёт вслед за другим, заставляло противника терять время и силы ва перегруппировки своих войск.

Живое, конкретное и повседневное руководство фронтами, армиями, а в некоторых случаях даже корпусами, личное участие в разработке и планировании операций, выезды в райовы боевых действий для ознакомлевия с обстановкой и дачи указаний по конкретным вопросам организации наступления, умевие быть всегда и во всём в курсе событий — характерны для полководческой деятельности И. В. Сталияа.

В соответствии с общим планом активной обороны по призыву И. В. Сталива на советской территории, временно захваченной врагом, с первых

же дней войны развернулось широкое партизанское движение. Удары советских партизан в тылу врага сливались с мощными ударами советских войск на фронте. Советские партизаны создавали невыносимые для врага условия, наносили ему громадные потери.

И. В. Сталин за время войны подобрал, воспитал и выдвинул на ответственные посты новые руководящие военные кадры, творчески выполнявшие сталинские стратегические и оперативные замыслы.

6 марта 1943 Президиум Верховного Совета СССР присвоил И. В. Сталину воинское звание Маршала Советского Союза. За руководство операциями Советской Армии в Великой Отечественной войне против немецких захватчиков и достигнутые успехи Президиум Верховного Совета СССР 6 ноября 1943 наградил И. В. Сталина орденом Суворова 1-й степени. 20 июня 1944 председатель Исполкома Московского городского совета депутатов трудящихся от имени Президиума Верховного Совета СССР вручил в Кремле первую медаль «За оборону Москвы» И. В. Сталину, награждённому за руководство героической обороной Москвы и организацию разгрома немецких войск под Москвой. 29 июля 1944 И. В. Сталин награждён первым орденом «Победа» за исключительные заслуги в организации и проведении наступательных операций Советской Армии, приведших к крупнейшему поражению германской армии и к коренному изменению положения на фронте борьбы с немецко-фашистскими захватчиками в пользу Советской Армии. 26 июня 1945 за исключительные заслуги в организации всех Вооружённых Сил Советского Союза и умелое руководство ими в Великой Отечественной войне И. В. Сталин был награждён вторым орденом «Победа». В этот же день И. В. Сталину, возглавившему Советскую Армию в тяжёлые дни защиты нашей Родины и её столицы Москвы, с исключительным мужеством и решительностью руководившему борьбой с гитлеровской Германией, присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина и медали «Золотая Звезда».

«Победоносная Великая Отечественная война войдёт в историю как триумф советского социалистического строя, как превосходство вооружённых сил социализма над фашистскими армиями, как непререкаемое преимущество советской, сталинской военной науки над реакционной доктриной германского империализма, как торжество военно-стратегического и полководческого гения великого Сталина» (Ворошилов К. Е., Сталин и Вооружённые Силы СССР, 1951, стр. 129).

Звание Генералиссимуса Советского Союза было присвоено И. В. Сталину вскоре после Парада победы, состоявшегося на Красной площади в Москве 24 июня 1945. На Красную площадь Советская Армия принесла знамёна разбитых и уничтоженных ею немецко-фашистских полков, дивизий и армий. Эти знамёна были брошены к ногам победившего советского народа, к подножью мавзолея Ленина, на трибуне которого стоял великий полководец И. В. Сталин.

Весь советский народ с радостным волнением и глубоким чувством гордости за своего любимого вождя встретил присвоение И. В. Сталину высшего воинского звания Генералиссимуса Советского Союза. По всей стране состоялись многочисленные митинги и собрания трудящихся, явившиеся демонстрацией любви, преданности и благодарности великому организатору всемирно-исторических побед советского народа.

Лит.: Сталин И., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1950; Иосиф Виссарионович Сталин. Краткая биография, 2 изд., М., 1950; Маленков Г. М., Товарищ Сталин — вождь прогрессивного человечества, [М.], 1950; Молотов В., Сталин и сталинское руководство, М., 1950; Берия Л. П., Великий вдохновитель и организатор побед коммунизма, [М.], 1950; Ворошилов К., Гениальный полководец Великой Отечественной войны, [М.], 1950; Булганин Н., Сталин и советские Вооруженные Силы, М., 1949; его же, Тридцать лет советских Вооруженных Сил. Доклад на торжественном заседании в Большом театре в Москве 23 февраля 1948 г., М., 1948; Василевский А., Товарищ Сталин — строитель Вооруженных Сил Советского государства, «Красная звезда», 1949, 21 дек., № 300.

ГЕНЕРА́Л-КРИГСКОМИССА́Р — высшее должностное лицо в центральном военном управлении, ведающее всеми видами снабжения армии. Должность Г.-к. учреждена в России Воинским уставом (1716) Петра I, упразднена в 1864.

ГЕНЕРА́ЛОВ, Василий Денисович (1867—87) — народоволец. Происходил из семьи донского казака. Будучи студентом Петербургского университета, участвовал в 1886 вместе с А. И. Ульяновым в подготовке покушения на Александра III. В день, назначенный для покушения (1 марта 1887), был задержан. Судился по делу т. н. «вторых первомартовцев» и был приговорён к смертной казни. Повешен в Шлиссельбурге 8 мая.

ГЕНЕРА́Л-ПРОКУРО́Р — главный начальник сенатской канцелярии, руководивший повседневной деятельностью *Сената* (см.). Должность Г.-п. была введена Петром I после того, как обнаружились крупные злоупотребления сенаторов и систематич. задержка ими исполнения неотложных дел государственной важности, Г.-п. был наделён обширными полномочиями. По указу Петра I от 27 апреля 1722 о должности генерал-прокурора, — «чин сей яко око наше и стрянчий о делах государственных». Г.-п. обязан был следить за тем, чтобы дела в Сенате решались «истинно, ревностно и порядочно, без потеряния времени по регламентам и указам». Первым Г.-п. был П. И. *Ягужинский* (см.). Г.-п. ревниво охранял устои самодержавия, он председательствовал на заседаниях Сената, проверял исполнение его решений, мог опротестовать любое определение Сената и предложить ему издание новых законов, входить с чрезвычайными и очередными докладами к императору и т. д. В ведении Г.-п. находились канцелярия Сената, прокуроры в коллегиях и *фискалы* (см.). В этом значении (несколько усилившись при Павле I) должность Г.-п. сохранилась до учреждения министерств в 1802, когда звание Г.-п. перешло к министру юстиции, к-рый в качестве Г.-п. возглавлял прокуратуру и осуществлял общий надзор за судебным ведомством.

Лит.: Воскресенский Н. А., Законодательные акты Петра I, т. 1, М. — Л., 1945; Градовский А. Д., Высшая администрация России XVIII ст. и генерал-прокуроры, СПБ, 1866.

ГЕНЕРА́Л-ПРОФО́С (в дореволюционной России) — начальник исполнительной полиции, обеспечивающей арест правонарушителей в армии и исполнение приговоров, а также надзиравшей за порядком и чистотой в гарнизоне и лагере. Должность Г.-п. была введена Воинским уставом 1716 и упразднена в 1812. Г.-п. подчинялись полковые профосы.

ГЕ́НЕРАЛЬНАЯ АССАМБЛЕ́Я — см. *Ассамблея генеральная*.

ГЕ́НЕРАЛЬНАЯ ВОЙСКОВА́Я КАНЦЕЛЯ́РИЯ — высшее военное, затем административное учреждение на Левобережной Украине (1654—1764). Выражала и защищала интересы казачьей

верхушки. Состояла из старшин, канцеляристов и возглавлялась старшим канцеляристом. Первоначально, со времён Б. Хмельницкого и до И. И. Скоропадского, выполняла функции походной канцелярии при украинских гетманах. Пётр I, проводя политику строгой централизации управления страной, ограничил права казачьей старши́ны и не разрешил после смерти Скоропадского (1722) выбора нового гетмана. Функции по управлению Левобережной Украиной были переданы Г. в. к. Она ведала военными и хозяйственными делами, продолжала рассматривать решения *генерального суда* (см.) по уголовным и политическим делам. Однако её решения контролировались специально созданной Петром I *Малороссийской коллегией* (см.). В 1727—34, при гетмане Д. П. Апостоле, Г. в. к. попрежнему стала подчиняться гетману. После его смерти была переименована в «Правление гетманского уряду», состоявшее из назначаемых в Петербурге трёх представителей правительства и трёх представителей высшей украинской казачьей старши́ны. Председателем Г. в. к. являлся представитель царской власти, к-рый имел право решать наиболее важные дела единолично. Подчинялась Г. в. к. Сенату. При Елизавете Петровне, когда гетманом был назначен её ставленник К. *Разумовский* (см.), Г. в. к. вновь была восстановлена в том виде, в каком существовала при гетмане Апостоле. После упразднения гетманства в 1764 Г. в. к. была ликвидирована.

ГЕНЕРА́ЛЬНАЯ ПА́УЗА (в музыке) — общий продолжительный перерыв звучания всех голосов или инструментов при исполнении оркестрового, хорового или камерно-ансамблевого произведения. Г. п. бывает обычно внезапной. Длительность её — не меньше такта. См. *Пауза*.

ГЕНЕРА́ЛЬНАЯ СТАРШИ́НА — высший слой украинской казачьей старши́вы в 17—18 вв. См. *Старши́на*.

ГЕНЕРА́ЛЬНОЕ МЕЖЕВА́НИЕ — установление точных границ частных земельных владений в общегосударственном масштабе и отмежевание их от казённых земель, проводившиеся самодержавием в интересах помещиков-крепостников во второй половине 18 и первой половине 19 вв. Нек-рые элементы Г. м. содержались в мероприятиях Ивана IV (напр., повеление писцам наряду с описанием земель в налоговых целях определять межи и решать межевые споры, составление «писцовых» или «межевых» книг и т. д.). Безуспешные попытки размежевания немежёванных и спорных земель были сделаны русским правительством в 1681—84, 1734, 1754. Проведению этих мероприятий мешало упорное сопротивление крупных землевладельцев, стремившихся к захвату незанятых земель, а также крайнее несовершенство технической стороны межевания и отсутствие планов.

При Екатерине II были приняты меры к проведению Г. м. по всей империи на новых основаниях. Была организована особая «комиссия о генеральном межевании» (5 марта 1765). 19 сент. 1765 был издан манифест (П. С. З. № 12474) и приложенные к нему «Генеральные правила», явившиеся основой для инструкций — 1) землемерам (13 февр. 1766, П. С. З. № 12570) и 2) межевым губернским канцеляриям и провинциальным конторам (25 мая 1766, П. С. З. № 12659). Г. м., представлявшее собой узкоклассовое мероприятие в интересах дворянства, имело своей задачей не пересмотр прав владельцев, а лишь размежевание земельных дач (населённых и ненаселённых единиц владения). Однако каждый землевладелец обводил все свои владения общей межой. Земли приписывались не к владельцам, а к городам и сёлам; пустоши оставались под прежним названием. Инструкции подробно определяли наделение землёй поселенцев на городских выгонных землях, размежевание земель церквам, различным категориям государственных крестьян, горным заводам и др., а также правила отвода земель под дороги. На основании специальных планов отдельных земельных дач, составлявшихся землемерами в масштабе 1 англ. дюйм = 100 саженям, подготовлялись генеральные уездные планы, а на их основании — губернские атласы. Г. м. было всеимперским и обязательным для землевладельцев. Оно сопровождалось изучением хозяйственного состояния страны. Все подлинные планы вместе с межевыми книгами содержали материал полевых журналов и экономич. примечания к ним с занесёнными в них сведениями о числе душ, о формах феодальной эксплуатации (барщина, оброк), экономико-географич. данные о качестве земель и лесов, о промыслах и промышленных предприятиях, о разных памятных местах (курганы, пещеры и др.). Все споры по вопросам землевладения подлежали общему государственному суду — Вотчинной коллегии. Г. м., начавшееся в 1766, было проведено до 1861 в 35 губерниях. Общее число генерально-обмежёванных дач составило 178295 с 275378747 десятинами. Из них было оставлено в обще- и чересполосном владении 82425 дач с 53301922 десятинами.

Г. м. не только оформило и укрепило дворянское землевладение, но легализовало и утвердило произведённые помещиками захваты казённых земель и лесов. В то же время Г. м. ухудшило положение крестьян, окончательно закрепив их земли за феодалами и крестьянскими общинами. Г. м. явилось одним из основных этапов захвата помещиками крестьянских земель. С развитием капитализма, в пореформенный период, проводилось специальное межевание, хотя итоги Г. м. оставались незыблемой основой гражданско-правовых отношений в сфере земельного права Российской империи вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции.

Лит.: Иванов П., Опыт исторического исследования о межевании земель в России, М., 1846; Неволин К. А., Об успехах государственного межевания в России до Екатерины II, Полное собр. соч., т. 6, СПБ, 1859; Рудин С., К вопросу о реформе межевой части, «Межевой вестник», 1883, № 1; Ермаков Н., О государственном межевании в России, М., 1854; Болотов А. Т., Записки, т. 2—4, СПБ, 1871—73; Герман И. Е., История русского межевания, 3 изд., М., 1914; его же, Материалы к истории генерального межевания в России, М., 1911; его же, История межевого законодательства от Уложения до Генерального межевания (1649—1765), М., 1893; Шульгин М. М., Землеустройство и переселение в России в 18 и первой половине 19 вв., М., 1928 (имеется библиография).

ГЕНЕРА́ЛЬНОЕ СРАЖЕ́НИЕ — вооружённое столкновение главных сил воюющих стран, оказывающее решающее влияние на исход *кампании* (см.) и создающее перелом в ходе войны.

В мануфактурный период войн Г. с. нередко решало участь всей войны, поскольку в нём участвовала вся армия или весь флот (Полтава, 1709; Иена и Ауэрштедт, 1806; Ваграм, 1809). Однако и в этот период бывали Г. с., не завершавшие войны (Кунерсдорф, 1759; Бородино, 1812; Лейпциг, 1813, и др.). В конце мануфактурного и начале машинного периодов войн, когда на театрах военных действий выступают уже массовые армии, имеющие возможность восстанавливать свои силы за счёт тыла страны, одно Г. с. не в состоянии было решить участь войны (Мукден, 1905; Галицийская битва, 1914; Марнское сражение, 1914, и др.).

Термин «Г. с.» продолжает еще сохраняться в армиях капиталистич. стран, отражая старую доктрину решения исхода войны одним сражением. В Советской Армии термин «Г. с.» не употребляется. В Великую Отечественную войну наиболее крупные сражения И. В. Сталин назвал битвами. Среди них выделяются своими особо крупными результатами: 1) битва под Москвой зимой 1941—42 (см. *Московская битва 1941—42*); 2) *Сталинградская битва 1942—43* (см.); 3) битва под Курском летом 1943 (см. *Курская битва 1943*); 4) битва за Берлин весной 1945 (см. *Берлинская операция 1945*), завершившая Великую Отечественную войну 1941—45 и вторую мировую войну в Европе, и др.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЕ ГРУ́ЗЫ — штучные тарные (в упаковке) грузы, перевозимые обычно на линейных морских судах, в отличие от массовых грузов (руда, уголь, цемент и др.), к-рыми загружается всё судно полностью. Фрахт за перевозку Г. г. обычно уплачивается вперёд и определяется по каждому роду (классу) груза отдельно в зависимости от объёма, веса груза и его ценности.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЕ ДОГОВО́РЫ — одна из форм договорных отношений между социалистическими хозяйственными органами. Г. д. применяются в товарообороте и в капитальном строительстве.

В области товарооборота Г. д. называется договор, заключённый между центрами поставщиков и центрами потребителей, во исполнение к-рого нижестоящие звенья поставщика заключают локальные договоры с нижестоящими звеньями потребителя. Г. д. заключаются на основе Государственного плана материально-технического снабжения народного хозяйства и основных (общих) условий поставки и выполняют следующие функции: уточняют и конкретизируют план; доводят плановые задания в области товарооборота до их непосредственных исполнителей; организуют договорные отношения на местах; регулируют оперативно-хозяйственные отношения между сторонами, их заключившими; устанавливают имущественную ответственность за невыполнение взаимных обязательств сторон по Г. д. и за несвоевременное заключение локальных договоров. Тем самым Г. д. и основанные на нём локальные договоры являются орудием укрепления хозрасчёта в промышленности и торговле. В соответствии с этими функциями Г. д. определяется его обязательное содержание. В частности, в Г. д. устанавливаются: количество подлежащей поставке продукции, определяемое по фондируемой продукции — в точном соответствии с выделенными фондами, а по планируемой продукции — или в цифрах плана, утверждённого министерством-поставщиком (но не более количества, заявленного министерством-потребителем), или по соглашению сторон; групповой ассортимент продукции, определяемый, исходя из требований покупателя и производственных возможностей поставщика, в пределах количества подлежащей поставке продукции; распределение поставляемой продукции между поставщиками и потребителями с точным указанием, какие предприятия и хозорганы заключают между собой локальные договоры (структура договорных связей). Сторонами в Г. д. могут быть состоящие на хозрасчёте управления министерств, центры кооперативных систем, центральные сбытовые, снабженческие, заготовительные организации, тресты и т. д. Условия Г. д. обязательны для хозорганов, заключающих на его основе локальные договоры (заводы, фабрики, конторы сбытовых и снабженческих организаций и т. д.). Г. д. заключаются сроком на один год в течение 30 дней по утверждении Правительством СССР государственного плана снабжения народного хозяйства. Г. д. начали применяться в СССР с 1925/26. В период 1925—29 поставка товаров промышленностью (синдикатами, трестами) различным системам кооперации (потребительской, сельскохозяйственной, промысловой и т. д.), а также снабжение промышленности с.-х. сырьём осуществлялись на основе генеральных договоров. Г. д. применялись также во *взаимоотношениях госпромышленности с госторговлей*. В 1932—35 Г. д. и основанные на них локальные договоры являлись ведущей формой договорных отношений как в области производственного, так и в области потребительского снабжения. В настоящее время Г. д. заключаются во всех случаях, когда основные условия поставки не предусматривают заключения между соответствующими организациями прямых договоров.

В капитальном строительстве Г. д. заключаются между заказчиком (дирекцией строящегося предприятия, действующего предприятия) и предприятием строительной индустрии — генеральным подрядчиком. Г. д. в капитальном строительстве называется заключаемый на весь срок данного строительства договор подряда, в силу к-рого выполнение всего объёма работ на строительной площадке принимает на себя одна строительная организация — генеральный подрядчик, — к-рый непосредственно исполняет общестроительные работы и привлекает специализированные строительные и монтажные организации для выполнения специальных работ. Генеральный подрядчик несёт перед заказчиком ответственность за весь комплекс работ, производимых как им самим, так и привлечёнными организациями. На основе такого Г. д. заключаются годовые подрядные договоры между генеральным подрядчиком и заказчиком, в к-рых уточняются объём и сроки выполнения работ данного года. В годовых договорах регулируются и другие существенные вопросы взаимоотношений между сторонами (порядок и сроки представления технич. документации, виды и объём услуг, оказываемых заказчиком подрядчику, порядок расчёта за эти услуги и т. п.). Г. д. в капитальном строительстве обусловлен системой генерального подряда, обязательность к-рой установлена постановлениями СНК СССР и ЦК ВКП(б) *от 11 февраля 1936*, СНК СССР от 26 февраля 1938 и порядком планирования капитального строительства (утверждение титула в целом и плана работ на стройке на предстоящий год). Советское правительство утвердило «Правила о подрядных договорах по строительству» и типовые договоры (генеральный и годовой) по подрядному строительству.

Г. д. и в области товарооборота, и в области капитального строительства является одним из важных инструментов осуществления народнохозяйственного плана и выраженной в нём хозяйственной политики, направленной на повышение хозяйственной мощи страны, поднятие благосостояния народа, укрепление обороноспособности СССР.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЕ ШТА́ТЫ — сословно-представительное учреждение в средние века во Франции и Нидерландах. Г. ш. во Франции созывались королём и состояли из представителей дворянства, духовенства и горожан. Возникли они в нач. 14 в. Привлечение представителей горожан к сословным совещаниям привилегированных феодальных элементов явилось результатом экономич. роста городов, ставших союзником королевской власти в её борьбе с феодальной анархией. Возникновение Г. ш.,

означавшее переход к *сословной монархии* (см.), было важным этапом в процессе образования централизованного феодального государства во Франции. Представители отдельных городов появлялись на собраниях феодальной знати уже в 13 в., но широкое и регулярное представительство городов начинается лишь с собрания, созванного королём Филиппом IV в 1302 для отпора реакционным теократическим притязаниям папства. Это собрание и принято считать первыми Г. ш. Вначале города посылали в Г. ш. своих должностных лиц, затем специально избранных депутатов, в выборах к-рых фактически принимала участие только богатая правящая верхушка городов (патрициат). Персональное участие в Г. ш. крупных светских и духовных феодалов — вассалов короля — также заменяется посылкой выборных депутатов от дворянства и духовенства. Представители каждого сословия в Г. ш. заседали и принимали решения отдельно, общее же решение выносилось посословным голосованием, при к-ром каждое сословие имело один голос.

Начиная с Филиппа IV, франц. короли, нуждаясь в денежных средствах, созывали Г. ш. гл. обр. для того, чтобы заручиться их согласием на введение налогов и этим облегчить их раскладку и взимание. Финансовая зависимость короля от Г. ш. позволяла последним оказывать известное влияние на политику королевской власти. Политическая роль Г. ш. возросла в период поражений Франции в *Столетней войне 1337—1453* (см.) с Англией, когда королевская власть особенно нуждалась в финансовой и политической поддержке городов. В 1356—57 Г. ш., выражая интересы главным образом купечества Парижа, обвинили правительство в поражениях Франции в ходе Столетней войны, увеличении налогового гнёта, в упадке ремесла и торговли и выдвинули программу реформ, предусматривавшую подчинение всей администрации и финансов контролю Г. ш. Требования Г. ш. были поддержаны вооружённым восстанием парижских горожан под руководством Этьенна *Марселя* (см.), к-рое вскоре было подавлено. Последующие Г. ш. неизменно оставались опорой королевской власти. С середины 15 в. наступил упадок Г. ш., связанный с ростом королевского абсолютизма (в частности с превращением единовременных налоговых сборов в постоянные налоги, для взимания к-рых король уже не нуждался в санкции Г. ш.). Они стали созываться очень редко и лишь в исключительных случаях, а с 1614 их созыв и вовсе прекратился. В условиях надвигавшейся буржуазной революции Людовик XVI согласился созвать Г. ш. После 175-летнего перерыва Г. ш. были вновь созваны в мае 1789. Вскоре они объявили себя *Национальным собранием* (см.), выражавшим волю победившей буржуазии (см. *Генеральные штаты 1789*).

Г. ш. в Нидерландах также состояли из депутатов духовенства, дворянства и аристократии городов. Впервые Г. ш. были созваны в 1465 (после объединения Нидерландов бургундскими герцогами) для вотирования субсидий. В период *нидерландской буржуазной революции 16 века* (см.) Г. ш. стали центром буржуазно-дворянской оппозиции испанскому режиму, а после отпадения Сев. Нидерландов — верховным органом *Соединённых провинций* (см.), выражавшим интересы крупной буржуазии. В 1796, после завоевания Голландии Францией, Г. ш. были уничтожены. С 1814 Г. ш. называется законодательный орган Нидерландов.

Лит.: Тьерри О., Опыт истории происхождения и успехов третьего сословия, пер. с франц., в его кн.: Избранные сочинения, М., 1937; Pirenne H., Histoire de Belgique, v. 2—5, Bruxelles, 1948—49; Jalliffier R., Histoire des États généraux (1302—1614), P., 1885.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЕ ШТА́ТЫ 1789 — сословно-представительное учреждение во Франции, превратившееся под давлением народных масс в Национальное, а затем Учредительное собрание начавшейся буржуазной революции. В условиях краха государственных финансов и бессилия королевской власти найти выход из создавшегося катастрофич. положения Людовик XVI был вынужден согласиться на открытие Г. ш., не собиравшихся с 1614. Король рассчитывал заручиться поддержкой Г. ш. в проведении новых налоговых обложений. Г. ш. были созваны в период глубокого кризиса всей абсолютистско-феодальной системы, приведшего к созданию революционной ситуации в стране. Выборы депутатов в Г. ш. происходили в обстановке массовых революционных выступлений, вызванных резким обострением экономич. кризиса, начавшегося еще в 1787. В этих условиях составление наказов депутатам Г. ш. становилось революционизирующим фактором; в наказах третьего сословия (буржуазия, крестьяне и городская беднота) нашло своё отражение стремление французского народа к освобождению от феодально-абсолютистского гнёта.

Г. ш. открылись 5 мая 1789 в Версале. Сразу же разгорелась острая борьба по вопросу о порядке голосования. Депутаты третьего сословия требовали отмены посословного голосования, к-рое обеспечивало преобладающее положение в Г. ш. первым двум сословиям (дворянству и духовенству). После шестинедельных споров третье сословие объявило себя, под давлением народных масс, зорко следивших за событиями в Г. ш., Национальным собранием (17 июня 1789). Национальное собрание постановило, что налоги будут впредь взиматься лишь с его согласия. В ответ на этот революционный шаг буржуазии, выступившей от имени третьего сословия, король приказал закрыть зал заседаний. Тогда 20 июня депутаты от третьего сословия собрались в здании манежа («Зал для игры в мяч») и приняли клятву сопротивления деспотизму короля и решимости добиться конституции. 22 июня к ним присоединились представители либеральных кругов дворянства (части дворянства, экономически связанного с буржуазией) и низшее духовенство. Депутаты избрали конституционную комиссию для выработки «декларации прав нации и королей». 9 июля Национальное собрание объявило себя Учредительным. Крупная буржуазия и либеральное дворянство, составлявшие большинство собрания, ставили своей целью достичь компромисса с королевской властью на основе создания конституционной монархии. Народное восстание 14 июля 1789, разрушение *Бастилии* (см.), давшее толчок революционному движению во всей стране, сорвало эти замыслы (см. *Французская буржуазная революция конца 18 века*).

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГО́РНЫЙ ДИРЕ́КТОР — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 28 янв. 1949) для высшего руководящего состава Главного управления государственного горного надзора при Совете Министров СССР. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего и инженерно-технич. состава Главного управления государственного горного надзора установлены персональные звания — Г. г. д. 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГОСУ́ДАРСТВЕННЫЙ ДИРЕ́КТОР СВЯ́ЗИ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 13 дек. 1948) для высшего руководящего

состава Министерства связи. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего состава Министерства связи установлены персональные звания — государственный директор связи и государственный директор связи 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГОСУДА́РСТВЕННЫЙ ДИРЕ́КТОР ТОПОГРАФИ́ЧЕСКОЙ СЛУ́ЖБЫ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 10 июня 1949) для высшего руководящего состава Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего и инженерно-технич. состава Главного управления геодезии и картографии установлены персональные звания — государственный директор топографич. службы 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГОСУДА́РСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЁР — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 18 мая 1949) для высшего руководящего состава Министерства государственного контроля. Для других категорий высшего руководящего состава Министерства государственного контроля тем же Указом и дополнительно Указом 7 марта 1951 установлены персональные звания — главный государственный контролёр и главный государственный контролёр 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГОСУДА́РСТВЕННЫЙ СОВЕ́ТНИК ЗАГОТОВИ́ТЕЛЬНОЙ СЛУ́ЖБЫ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 17 июня 1949) для высшего руководящего состава Министерства заготовок. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего состава Министерства заготовок установлены персональные звания — государственный советник заготовительной службы и государственный советник заготовительной службы 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ГОСУДА́РСТВЕННЫЙ СОВЕ́ТНИК ФИНА́НСОВОЙ СЛУ́ЖБЫ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 10 июля 1948) для высшего руконодящего состава финансовых и банковских органов. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего состава финансовых и банковских органов установлены персональные звания — государственный советник финансовой службы и государственный советник финансовой службы 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ДИРЕ́КТОР ГЕОЛОГИ́ЧЕСКОЙ СЛУ́ЖБЫ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 14 окт. 1947) для высшего руководящего и инженерно-технич. состава Министерства геологии. Этим же Указом для остального высшего руководящего и инженерно-технич. состава Министерства геологии установлены персональные звания — Г. д. г. с. 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ДИРЕ́КТОР НЕФТЯНО́Й ПРОМЫ́ШЛЕННОСТИ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 11 янв. 1950) для высшего руководящего состава нефтедобывающей и газодобывающей пром-сти. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего и инженерно-технич. состава нефтедобывающей и газодобывающей пром-сти установлены персональные звания — горный генеральный директор 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ДИРЕ́КТОР УГОЛЬНОЙ ПРОМЫ́ШЛЕННОСТИ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 10 сент. 1947) для высшего руководящего состава угольной пром-сти и строительства угольных шахт. Этим же Указом для других категорий высшего руководящего и инженерно-технич. состава угольной пром-сти и строительства угольных шахт установлены персональные звания — горный генеральный директор 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ДИРЕ́КТОР ФЛО́ТА РЫБНОЙ ПРОМЫ́ШЛЕННОСТИ — высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 3 июля 1949) для высшего начальствующего состава флота рыбной пром-сти. Этим же Указом для остального высшего начальствующего состава флота рыбной пром-сти установлены персональные звания — Г. д. ф. р. п. 1-го, 2-го и 3-го рангов, инженер-директор флота рыбной пром-сти 1-го, 2-го и 3-го рангов, главный директор административной службы флота рыбной пром-сти 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ПРОКУРО́Р СССР — должностное лицо, возглавляющее прокуратуру СССР. Согласно ст. 114 Конституции СССР, Г. п. СССР назначается Верховным Советом Союза ССР сроком на 7 лет. На Г. п. СССР возлагается высший надзор за точным исполнением законов всеми министерствами и подведомственными им учреждениями, отдельными должностными лицами, а также гражданами СССР. Г. п. СССР осуществляет высший надзор как непосредственно, так и через аппарат Прокуратуры Союза ССР, а также через прокуроров союзных и автономных республик, прокуроров краёв, областей, округов, районов и городов.

Полномочия Г. п. СССР по осуществлению надзора за законностью деятельности судебных органов определяются Конституцией СССР, Положением о Прокуратуре СССР, Законом о судоустройстве СССР, союзных и автономных республик (ст. 16, 51, 64, 74), Уголовно-процессуальным и Гражданско-процессуальным кодексами.

Г. п. СССР назначает прокуроров союзных и автономных республик, краёв, областей и городов республиканского подчинения сроком на 5 лет и утверждает прокуроров округов, районов и городов, назначаемых прокурорами союзных республик сроком на 5 лет. Оргавы прокуратуры осуществляют свои функции независимо от каких бы то ни было местных органов, подчиняясь только Г. п. СССР (ст. 117 Конституции СССР). Г. п. СССР и подчивённые ему органы прокуратуры осуществляют надзор за тем, чтобы ни одно решение ни одной местной власти не расходилось с законом, опротестовывают перед вышестоящими органами незаконные акты местных органов власти, а также министерств и подведомственных им учреждений, привлекают к судебной, дисциплинарной, административной ответственности нарушителей закона, наблюдают за законностью расследования преступлений, выступают в суде в качестве государственных обвинителей, опротестовывают незаконные и необоснованные приговоры и решения судов и осуществляют надзор за законностью исполнения приговоров и решений.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ РЕГЛА́МЕНТ — учредительный (основной) устав созданных Петром I государственных *коллегий* (см.) (изд. 28 февраля 1720). Г. р. состоял из введения и 56 глав, подробно регламентировавших деятельность коллегий и их взаимоотношения с Сенатом и местными органами власти. Сохранившиеся 12 последовательных редакций Г. р. отражают огромную работу над ним Петра I, к-рый внёс в его текст ряд важных поправок и дополнений,

заимствованных частью из предшествующих узаконений (напр. указа о составлении протоколов 1714, Воинского устава 1716 и др.). Г. р. сохранял своё значение до издания Свода законов Российской империи (1833). Текст Г. р. неоднократно издавался.

Лит.: Полное собрание законов Российской империи. Собрание 1, т. 6, СПБ, 1830 (№ 3534); Памятники законодательства Петра Великого, под ред. М. М. Богословского, М., 1910 (Памятники русской истории, под ред. В. О. Ключевского [и др.]); Воскресенский Н. А., Законодательные акты Петра I, т. 1, М.—Л., 1945.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ СОВЕ́Т ВСЕМИ́РНОЙ ФЕДЕРА́ЦИИ ПРОФСОЮ́ЗОВ — руководящий орган международной демократической организации трудящихся — *Всемирной федерации профсоюзов* (ВФП) (см.); избирается на Всемирном конгрессе профсоюзов. Каждая входящая в ВФП профсоюзная организация имеет в Г. с. своих членов и их заместителей в соответствии с количеством объединяемых ею членов профсоюзов. В Г. с. от советских профсоюзов входит 5 представителей.

Г. с. руководит деятельностью ВФП в период между конгрессами, заслушивает отчёты о деятельности исполнительного комитета ВФП, утверждает годовой бюджет, разрабатывает планы и принимает необходимые меры по выполнению решений конгресса, избирает генерального секретаря ВФП. Г. с. собирается раз в год в одной из стран, профсоюзные организации к-рой входят в ВФП. Чрезвычайные заседания Г. с. могут быть созваны по решению исполкома или по требованию одной трети членов Г. с.

На сессии в Праге в июне 1947 Г. с. принял решение настойчиво добиваться права эффективного участия в работах Организации объединённых наций, оказывать помощь профсоюзам колониальных и зависимых стран, создать фонд солидарности для оказания помощи трудящимся Испании, укреплять и развёртывать деятельность немецких профсоюзов, вести борьбу за единство и демократизацию Германии.

Англо-американские реакционные профсоюзные лидеры в целях раскола профдвижения всячески саботировали выполнение решений Г. с. Убедившись, что ВФП непреклонна в своём стремлении бороться за насущные интересы трудящихся, за мир, против поджигателей третьей мировой войны, они в 1949 вышли из федерации.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ СОВЕ́Т КОНГРЕ́ССА ТРЕД-ЮНИО́НОВ—исполнительный орган профессиональных союзов Великобритании—*Британского конгресса тред-юнионов* (БКТ) (см.), возглавляемого обуржуазившимися «вождями» рабочего класса. Г. с. проводит предательскую, раскольническую политику в рабочем движении. Учреждён в 1921 на Кардиффском конгрессе взамен существовавшего с 1869 т. н. Парламентского комитета.

Г. с. избирается конгрессом в составе 33 человек сроком на 1 год. Согласно уставу БКТ, на Г. с. возлагается обязанность вести дела конгресса. В своих действиях Г. с. формально подотчётен конгрессу, созываемому ежегодно в первый понедельник сентября. Г. с. ва своём первом заседании, после конгресса, избирает председателя, в обязанности к-рого входит руководство заседаниями Г. с. и конгресса.

Главным и полновластным хозяином Г. с. и БКТ являются руководители крупных профсоюзов и Генеральный секретарь, избираемый конгрессом, в нарушение всякой демократии выборов, пожизненно. В 1926 Генсовет предал всеобщую стачку, в к-рой участвовало св. 5 млн. организованных рабочих. После подавления всеобщей стачки Г. с. с целью ещё большего подчинения тред-юнионов монополистич. капиталу стал открыто проводить политику *мондизма* (см.). В 1935 Г. с. принял решение, запрещавшие выбирать коммунистов на руководящие должности в профсоюзах.

В начале 1949 лидеры Г. с. по заданию своих хозяев — англо-американских империалистов, поджигателей третьей мировой войны, — пытались расколоть *Всемирную федерацию профсоюзов* (см.). Они участвовали в создании раскольнической профсоюзной организации — «Международной конфедерации свободных профсоюзов», — деятельность которой направлена против ВФП. Г. с. стремился предотвратить проявление солидарности английских рабочих с пролетариатом других стран, как это было, напр., во время забастовки горняков во Франции в 1948 или стачки канадских моряков летом 1949. 25 янв. 1950 Г. с. принял решение, запрещающее коммунистам участвовать в работе конференций и комитетов советов профсоюзов. Борясь с растущим влиянием коммунистов в профсоюзах, проводя драконовские меры против стачечников и чистку профсоюзов, реакционеры из Г. с. тщетно стремятся парализовать учащающиеся выступления рабочего класса против реакционной политики английских правящих кругов. Политика Г. с., в полном соответствии с антинародным курсом лидеров лейбористской партии, направлена на развязывание новой войны, на борьбу с движением сторонников мира, на защиту интересов англо-американских монополий. Рядовые члены тред-юнионов всё более активно выступают против реакционной антирабочей политики Г. с.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ СОВЕ́Т МЕЖДУНАРО́ДНОГО ТОВА́РИЩЕСТВА РАБО́ЧИХ — центральный руководящий орган 1-го Интернационала (1864—72), первой международной массовой организации пролетариата, создаяной К. Марксом и Ф. Энгельсом (см. *Интернационал* 1-й). Первый состав Генерального совета был избран на Учредительном собрании 1-го Интернационала в Сент-Мартинс Холле в Лондоне 28 сент. 1864; «душой этого, так же как и всех последующих генеральных советов до Гаагского конгресса, был Маркс. Им были составлены почти все выпущенные Генеральным Советом Интернационала документы — от Учредительного Манифеста 1864 г. до манифеста о гражданской войне во Франции в 1871 году» (Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. произв., т. 2, 1948, стр. 151). Генеральный сопет, избиравшийся на конгрессах, состоял почти исключительно из рабочих — представителей различных стран. Число членов совета до 1866 было ок. 50, затем — ок. 30. Постоянным местом его пребывания был г. Лондон (до 1872). Повседневное руководство организацией К. Маркс осуществлял через т. н. Постоянный комитет. Этот орган, не предусмотренный уставом, представлял собой как бы бюро Генерального совета и возник из временной комиссии, избранной 5 окт. 1864 для выработки программы и устава. В Постоянный комитет входили председатель Генерального совета [Дж. *Оджер* (см.), занимавший этот пост вплоть до упразднения последнего в 1867 по предложению К. Маркса], секретарь Генерального совета [В. Р. *Кример* (см.), позже И. Г. *Эккариус* (см.)], казначей и секретари-корреспонденты для отдельных стран, т. е. члены Генерального совета, специально выделенные для обеспечения спязи совета с организациями Интернационала вне Англии. С первых дней существования Интернационала К. Маркс и Ф. Энгельс стремились превратить Генеральный совет в подлинный боевой штаб международного пролетариата, всячески укрепляя его связь с мас-

сами. Протоколы еженедельных заседаний Генерального совета показывают неустанную борьбу К. Маркса и Ф. Энгельса против мелкобуржуазных, реформистских, оппортунистич. течений внутри Интернационала (прудонизм, анархизм и пр.), а также против входивших в Совет оппортунистич. лидеров англ. тред-юнионов. Генеральный совет руководил политич. и экономич. борьбой международного пролетариата и поддерживал демократические и национально-освободительные движения, воспитывая международный рабочий класс в духе пролетарского интернационализма.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ СОВЕ́ТНИК ТАМО́ЖЕННОЙ СЛУ́ЖБЫ—высшее персональное звание, введённое Президиумом Верховного Совета СССР (Указ от 14 авг. 1951) для высшего начальствующего состана таможенных учреждений СССР. Этим же Указом для других категорий высшего начальствующего состава таможенных учреждений установлены персональные звания — советник таможенной службы и советник таможенной службы 1-го, 2-го и 3-го рангов.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ СУД — высшая судебная инстанция Левобережной Украины в 17—18 вв. Как классовый орган Г. с. всегда защищал интересы казацкой старшины. Возникновение Г. с. относится к 16 в., когда в Запорожской Сечи гетман или кошевой атаман судили всех провинившихся казаков. В период освободительной войны украинского народа (1648—54) был фактически учреждён Г. с., состоявший из двух судей и писаря. Гетман Б. Хмельницкий держал тесную связь с Г. с., который имел право судить казацкую старши́ну и всё войско. При гетмане Д. П. Апостоле (в 1728) Г. с. был преобразован в коллегию из 6 членов (3 украинцев и 3 русских). С 1750 в Г. с. остались только украинские генеральные судьи. Суд являлся апелляционной инстанцией на решение полковых судов. Высшей апелляционной инстанцией этого суда была коллегия иностранных дел (до 1734), а позднее — Сенат. При гетмане *Разумовском* (см.) Г. с. состоял из 12 членов: кроме двух генеральных судей, было ещё 10 членов, выборных от местных землевладельцев. После ликвидации гетманской власти на Левобережной Украине и введения общерусских учреждений (1764) Г. с. был упразднён.

ГЕНЕРА́ЛЬНЫЙ ШТАБ — центральный орган военного управления. Служба Г. ш. возникла в 16—17 вв., когда в армиях были введены должности офицеров-квартирмейстеров (на Руси — «бояре путные», «окольничие», «станоставцы», «сторожеставцы» и др.), к-рые ведали передвижением войск, организацией отдыха, охранением, разведкой и т. п. В 17—18 вв. Г. ш. армий представляли собой органы управления войсками с определённой штатной организацией. При Петре I в России по штату 1711 Г. ш. состоял из 184 чинов различного назначения. Возглавлял Г. ш. генерал-квартирмейстер. Постепенно обязанности Г. ш. армий расширялись и стали охватывать широкий круг вопросов, связанных с подготовкой государства к войне и ведением её. Г. ш. как органы военного управления окончательно сложились во 2-й половине 19 в. К этому времени они были созданы в Германии (на основе прусского Г. ш.), Австро-Венгрии, Франции, России, Японии и др. государствах. Возникновение таких Г. ш. было связано с усложнением условий подготовки и ведения войны, возросшей численностью вооружённых сил, развитием новых средств борьбы, путей сообщения, средств связи, ростом потребностей экономич. подготовки войны и усложнением руководства операциями массовых вооружённых сил.

В период, предшествующий первой мировой войне 1914—18, основной задачей Г. ш. являлась подготовка вооружённых сил к войне и разработка планов войны; во время войны — изучение обстановки и данных, необходимых для принятия решения главным командованием и проведения этого решения в жизнь. Г. ш. наиболее крупных капиталистич. стран имели свои особенности. Большой германский Г. ш., в отличие от малого (войскового), представлял собой орган, ведавший подготовкой государства к войне. С самого возникновения германский Г. ш. являлся организатором агрессивных войн, играл решающую роль в ведении войн и оказывал большое влияние на всю внутреннюю и внешнюю политику Германии; подчинялся непосредственно императору. Такую же роль играл и Г. ш. Австро-Венгрии. Г. ш. Франции, России и Японии не оказывали такого влияния на подготовку страны к войне и, в отличие от германского Г. ш., подчинялись военным министрам.

Опыт первой мировой войны показал неспособность Г. ш. капиталистич. государств справиться с усложнившимися задачами ведения войны. Для нужд войны потребовалось максимальное напряжение всего военного потенциала государства. Появилась необходимость в создании правительственного военного органа с ещё более широкими полномочиями, чем это имел даже большой германский Г. ш. Были созданы т. н. советы национальной обороны, военные комитеты и т. п. центральные государственные военные учреждения. Деятельность Г. ш. стала ограничиваться функциями штаба главного командования, т. е. выполнением задач, связанных с подготовкой и ведением операций на театрах военных действий.

Так, напр., в США не было и нет в настоящее время Г. ш. как центрального органа управления. Как до второй мировой войны, так и во время её в США существовали штабы армий и военно-морских сил; после второй мировой войны был создан штаб военно-воздушных сил. Для руководства всеми вооружёнными силами в США образован комитет начальников штабов (при министре обороны) в составе председателя и начальников штабов всех видов вооружённых сил (они же командующие). Комитету подчинён постоянный рабочий орган — объединённый штаб (состоит из представителей штабов сухопутной армии, военно-воздушных и военно-морских сил). В Англии, так же как и в США, сухопутная армия, военно-морские и военно-воздушные силы имеют отдельные штабы: имперский генеральный штаб, подчинённый военному министру и руководящий сухопутной армией, и штабы военно-воздушных и военно-морских сил, соответственно подчинённые министрам авиации и морскому. Руководство же всеми вооружёнными силами осуществляет комитет начальников штабов, подчинённый комитету обороны Англии.

США, являясь ведущей империалистич. страной, оказывают влияние на структуру высших органов военного управления и в других капиталистич. государствах. В ряде этих стран (напр. во Франции) были созданы, так же как и в США, комитеты начальников штабов, объединённые штабы и штабы видов вооружённых сил.

Таким образом, Г. ш., как единые центральные органы военного управления в капиталистич. государствах, почти перестали существовать. Вместе с тем высшие органы военного управления капиталистич. государств независимо от своей структуры продолжают оставаться непосредственными организаторами новой войны.

В Советском государстве в период *иностранной военной интервенции и гражданской войны в СССР (1918—20)* (см.) практич. руководство боевыми операциями осуществлял Полевой штаб республики, выполнявший непосредственные указания В. И. Ленина и И. В. Сталина. Окончательно Г. ш., как центральный орган военного управления, подчинённый первоначально народному комиссару обороны, а затем военному министру, оформился значительно позже. Основы современного Г. ш. Советской Армии были заложены в 1924 М. В. Фрунзе, проводившим реорганизацию армии по указанию И. В. Сталина. Были определены место и роль штаба РККА, к-рый 22 сент. 1935 постановлением СНК СССР переименован в Г. ш.

Во время Великой Отечественной войны в Советском Союзе существовал Г. ш. Вооружённых Сил СССР, к-рый под непосредственным руководством Верховного Главнокомандующего И. В. Сталива успешно обеспечил историч. победы над фашистской Германией и империалистич. Японией.

В 1950 из Министерства Вооружённых Сил СССР были созданы самостоятельные — Военное министерство СССР и Военно-Морское министерство СССР, со своими Г. ш. Генеральные штабы Советской Армии и Военно-Морских Сил принципиально отличны от Г. ш. капиталистич. стран в силу особенностей Советского государства и его Вооружённых Сил и имеют основной задачей организацию обороны СССР от вооружённого нападения империалистич. государств.

Лит.: Сталин И. В., О Великой Отечественной войне Советского Союза, 5 изд., М., 1950; Фрунзе М. В., Избранные произведения, М., 1950 (стр. 288—289); Ворошилов К. Е., Сталин и Вооруженные Силы СССР, М., 1951; Шапошников Б. М., Мозг армии, кн. 1—3, М.—Л., 1927—29; Макшеев Ф. А., Русский Генеральный штаб. Состав и служба его, СПБ, 1894; Столетие Военного Министерства, 1802—1902, т. 4 — Главный штаб, ч. 1—2, кн. 2, отд. 1 — Исторический очерк возникновения и развития в России Генерального штаба, вып. 1—2, СПБ, 1902—10.

ГЕНЕРАТИ́ВНЫЕ О́РГАНЫ (у растений) — органы полового размножения (см. *Размножение растений*).

ГЕНЕРА́ТОР АСИНХРО́ННЫЙ — см. *Генератор переменного тока.*

ГЕНЕРА́ТОР АЦЕТИЛЕ́НА — аппарат для производства *ацетилена* (см.). Ацетилен получается при разложении карбида кальция водой по реакции:

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

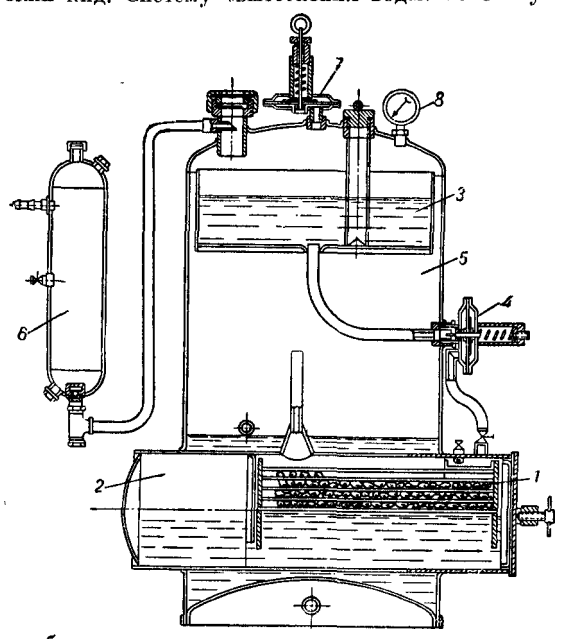
При разложении 1 *кг* технич. карбида кальция выделяется тепло в количестве примерно 400 *ккал*. Г. а. состоит из газообразователя, газосборника (газгольдера), регулятора давления и жидкостного затвора, соединённых трубопроводами или объединённых конструктивно в одно целое.

По предельному давлению вырабатываемого ацетилена различают Г. а. низкого давления (до 0,1 *кг/см*^{2}), среднего давления (от 0,1 до 1,5 *кг/см*^{2}) и высокого давления (свыше 1,5 *кг/см*^{2}). В зависимости от конструкции и назначения Г. а. бывают переносные (производительностью до 3 *м*^{3}/час), стационарные (производительвостью до 100 *м*^{3}/час) и крупные стационарные для химич. производств (производительностью 500—2500 *м*^{3}/час).

Практически осуществлены переносвые Г. а. низкого и среднего давления, использующиеся при *газопламенной обработке* (см.). Перевосные Г. а. среднего давления применяются преимущественно при большой протяжённости газопроводов. Для централизованного снабжения ацетиленом сварочных цехов наиболее приемлемыми являются стационарные генераторы среднего давления. На заводах, использующих ацетилен в качестве исходного сырья для органич. синтеза, а также при производстве растворённого ацетилена чаще всего применяются стационарные Г. а. низкого давления.

Способы приведения карбида кальция во взаимодействие с водой и регулирования выработки ацетилена в Г. а. могут быть различными. Основные системы генераторов следующие: «карбид в воду», в к-рых карбид порциями подаётся из загрузочного бункера в воду, находящуюся в газообразователе, где и разлагается; регулирование осуществляется изменением количества сбрасываемого карбида; «вода ва карбид», в к-рых куски карбида, находящиеся в загрузочных ящиках, разлагаются периодически подающейся туда водой; регулирование осуществляется изменением количества подаваемой воды; «вытеснения воды», в к-рых куски карбида, находящиеся в неподвижной корзине, смачиваются поступающей снизу водой. По мере выделения ацетилена давление в аппарате повышается и оттесняет воду от корзины, а при отборе газа давление свижается и вода вновь вступает в соприкосновение с карбидом.

Среди этих систем наибольшие возможности для автоматизации процесса и полвого разложения карбида кальция создаёт система «карбид в воду». Она используется преимущественно в крупных стационарных Г. а., вырабатывающих ацетилен низкого давления. Для получения в генераторах этой системы ацетилена среднего давления требуются сложные загрузочные устройства. Система «вода на карбид» даёт возможность компактного конструктивного оформления генераторов, в особенности среднего давления, но может быть использована лишь для генераторов с производительностью до 20 *м*^{3}/час, т. к. при большей производительности загрузка карбида и выгрузка его становятся затруднительными. Кроме того, в случае прерывистого отбора газа гевераторы этой системы имеют невысокий кпд. Систему «вытеснения воды» используют



гл. обр. для генераторов среднего давления при прерывистом отборе газа.

На рис. показан переносный Г. а. среднего давления (типа «ВНИИАВТОГЕН ГВР»), работающий

по принципу, сочетающему в себе систему «вытеснения воды» с системой «вода на карбид». Генератор создаёт давление в сети от 0,15 до 0,3 *кг/см²* при наибольшем давлении в корпусе 0,7 *кг/см²*. При установившемся отборе газа карбид, находящийся в реторте *1*, смочен водой. Когда отбор газа прекращается, давление в генераторе повышается и оттесняет воду от карбида в резервный объём *2*, одновременно прекращается подача воды в реторту из бачка *3*, т. к. срабатывает регулятор подачи воды *4*; в результате газообразование почти приостанавливается. При возобновлении отбора газа давление в генераторе понижается, вода из резервного объёма, а также из бачка *3* через регулятор *4* вновь поступает в реторту *1*, и газообразование возобновляется. Образующийся ацетилен выходит в газосборник корпуса *5*, откуда через предохранительный жидкостный затвор *6* идёт к месту потребления. Генератор снабжён предохранительным клапаном *7* и манометром *8*. Производительность Г. а. этой системы 1,25 и 3 *м³*/час.

Лит.: Клебанов Н. Н., Газовая сварка и резка металлов, М., 1947; Стрижевский И. И. и Фалькевич А. С., Производство ацетилена из карбида кальция, 2 изд., М.—Л., 1949; Стрижевский И. И. и Гузов С. Г., Ацетиленовые станции, М., 1950; Справочные материалы для сварщиков, под ред. Г. А. Николаева, М., 1951.

ГЕНЕРА́ТОР ВЫСО́КОЙ ЧАСТОТЫ (электромашинный)—генератор переменного тока, преобразующий механическую энергию вращения в энергию переменного электрического тока высокой частоты. Действие его обычно основывается на периодическом изменении магнитного потока, хотя для той же цели возможно использование и периодических изменений электрического поля. Изменения потока достигаются вращением одной, подвижной, части машины (ротора) относительно другой, неподвижной (статора). В радиотехнике Г. в. ч. нашёл применение как источник незатухающих колебаний для питания антенн мощных длинноволновых радиотелеграфных станций ($\lambda = 15000$—3000 *м*).

Были попытки применения Г. в. ч. и для более коротких волн (до $\lambda = 500$ *м*), а также для радиотелефонии, но из-за трудностей, возрастающих с увеличением частоты (необходимость многократного умножения, увеличение требований к постоянству частоты), не получили развития. После создания мощных электронных ламп (см. *Генераторная лампа*) электромашинные Г. в. ч. для радиосвязи почти не употребляются. С развитием промышленного использования высоких частот Г. в. ч. вновь нашли применение, т. к. в промышленных установках не предъявляется повышенных требований к постоянству частоты, и область необходимых частот может быть легко обеспечена электромашинными генераторами. Высокую частоту в Г. в. ч. удаётся получить за счёт увеличения как числа полюсов — $2p$, так и окружной скорости v ротора. Последняя определяется диаметром ротора и числом его оборотов n в минуту, т. к.

$$f = \frac{pn}{60} = \frac{v}{2\tau},$$

где τ — полюсное деление (расстояние между серединами двух соседних полюсов).

Наивысшие достижимые частоты ограничены: а) окружной скоростью и б) минимально возможным по конструктивным соображениям полюсным делением τ. Например, при $v = 150$ *м/сек.*, $\tau = 2{,}5$ *мм* частота

$$f = \frac{150 \cdot 10^3}{2 \cdot 2{,}5} = 30\,000 \text{ гц}.$$

Трудности изготовления Г. в. ч., помимо повышенной окружной скорости v и малого полюсного деления τ, состоят также в неполном использовании меди вследствие *поверхностного эффекта* (см.), наличия высоких удельных магнитных потерь, требующих применения очень тонких стальных листов (до 0,08—0,03 *мм*) и необходимости интенсивного охлаждения. Ввиду малого значения τ возникают трудности создания достаточно прочной изоляции. Необходима большая точность изготовления.

Первоначально понятие «Г. в. ч.» охватывало частоты звукового диапазона (1000—8000 *гц*). Диапазон частот современных Г. в. ч. выше 8000—10000 *гц*.

По способу действия Г. в. ч. делятся на следующие группы: а) генераторы, в к-рых токи требуемой частоты f индуктируются непосредственно в самой машине ($f = f_{\text{ген.}}$); б) генераторы, у к-рых рабочая частота $f_{\text{ген.}}$ ниже требуемой; частота генерируемого ими тока повышается при помощи статических умножителей (или их каскадов), установленных вне машины. В этом случае $f = mkf_{\text{ген.}}$, где k — число каскадов и m — увеличение частоты в каскаде; в) генераторы, в к-рых основная рабочая частота машины увеличивается до требуемых значений в самой машине либо путём выделения гармоник, либо путём использования переменного тока, наведённого обратным полем статора в обмотке ротора или, наоборот, усиленного рядом настроенных контуров. Здесь $f = kf_{\text{ген.}}$. В первом случае k обычно $= 3$, а во втором $k = 2, 3, 4\ldots$; г) параметрич. генераторы высокой частоты, в к-рых создание переменного тока осуществляется только за счёт периодич. изменения индуктивности или ёмкости самой машины.

Основная частота $f_{\text{ген.}}$ таких генераторов равна половине частоты изменения параметра:

$$f_{\text{ген.}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p \cdot n}{60}.$$

Возможны также кратные частоты (см. *Параметрическая электрическая машина*).

В России пионером в области конструирования Г. в. ч. является В. П. Вологдин. Им в 1912 был построен первый Г. в. ч. мощностью 2 *квт*, частотой 60000 *гц* при 2000 об/мин., а в дальнейшем — ряд генераторов различной мощности и частоты (наиболее мощный в 1930—600 *квт*, 18000 *гц*, 3000 об/мин.). Эти Г. в. ч. относятся к классу машин индукторного типа, в к-рых требуемое изменение магнитного потока осуществляется за счёт периодического изменения воздушного зазора на пути потока при вращении ротора. В мощных Г. в. ч. одноимённые полюсы генератора расположены в двух или нескольких венцах, ротор — массивный цилиндрический. В машине использованы сравнительно большие окружные скорости (до 200 *м/сек.*), позволяющие получить значительную частоту. Советским учёным принадлежит также заслуга разработки теории и осуществления параметрических Г. в. ч. (Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси).

Лит.: Вологдин В. П. и Спицын М. А., Генераторы высокой частоты, Л.—М., 1935 (имеется библиография); Мандельштам Л. И., Полное собрание трудов, т. 2, М., 1947; Евтянов С. И., Радиопередающие устройства, М., 1950 (имеется библиография).

ГЕНЕРА́ТОР ГИДРОТУРБИ́ННЫЙ (гидрогенератор) — генератор переменного или постоянного тока, приводимый во вращение гидравлич. турбиной. Обычно Г. г. называется синхронный генератор, ротор к-рого укреплён на одном валу с рабо-

чим колесом турбины. Существуют Г. г. мощностью от 100 до 100 000 *квт*, со скоростью вращения от 50 до 1 500 об/мин. и напряжением от 400 до 16 000 *в*. Вследствие сравнительно низких скоростей вращения, Г. г. по своим размерам и весу больше других электрич. машин. Диаметр ротора Г. г. (до 15 *м*) всегда больше его активной длины (до 2 *м*). Ротор Г. г. при частоте сети 50 *гц* делается явнополюсным с числом полюсов от 4 до 120. Конструкция и основные размеры Г. г. определяются скоростью вращения и мощностью турбины. Существенное влияние на них оказывает также схема гидроэлектрич. станции, угонная скорость вращения турбины, маховый момент ротора Г. г. и длина линии электропередачи, связывающей гидроэлектростанцию с электрич. системой. При прочих равных условиях увеличение каждого из этих факторов удорожает генератор. Г. г. выполняются обычно с вертикальной осью вращения. При этом в подвесном Г. г. *подпятник* (см.), воспринимающий вес вращающихся частей генератора и турбины, а также осевое давление воды на её рабочее колесо, расположен выше ротора генератора (см. иллюстрацию на отдельном листе к стр. 412). В зонтичном Г. г. подпятник располагается под ротором генератора (см. иллюстрацию на отдельном листе к стр. 413). Вал генератора вращается в 2 или 3 направляющих подшипниках, один из к-рых располагается в турбине.

Обмотка переменного тока Г. г. располагается на статоре, охватывающем укреплённый на валу явнополюсный ротор. Питание обмотки возбуждения ротора осуществляется обычно от специального генератора постоянного тока — возбудителя, установленного на одном валу с Г. г. В крупных Г. г. возбудитель в свою очередь возбуждается от подвозбудителя. Охлаждение Г. г. мощностью свыше 4000 *квт* производится обычно по замкнутому циклу. Необходимый для циркуляции воздуха напор создаётся вентиляторами, укрепляемыми на роторе генератора, и самими полюсами ротора. Нагретый воздух, проходя между трубками воздухоохладителя, передаёт своё тепло протекающей по ним воде. Естественное время остановки гидрогенератора после прекращения доступа воды в турбину измеряется десятками минут. Для предотвращения повреждения подпятника, к-рое может возникнуть при длительном медленном вращении ротора, применяются колодочные тормоза (воздушные или масляные), уменьшающие время остановки до нескольких минут.

Перные советские гидрогенераторы были выпущены заводом «Электросила» им. С. М. Кирова для Земо-Авчальской (1924) и Волховской (1926) ГЭС. Начиная с 1932 (выпуск первых днепровских генераторов) СССР выходит на передовые позиции в области гидрогенераторостроения. Самые крупные в мире Г. г. построены в Советском Союзе для Днепровской ГЭС. Мощности и размеры Г.г. Куйбышевской ГЭС и Сталинградской ГЭС ещё больше.

Лит.: Алексеев А. Е., Конструкция электрических машин, Л. — М., 1949; Комар Е. Г. и Еремеев А. С., Гидрогенератор для Днепровской гидроэлектростанции им. В. И. Ленина, «Вестник электропромышленности», 1949, № 11.

ГЕНЕРА́ТОР ДУГОВО́Й — см. *Дуговой генератор*.

ГЕНЕРА́ТОР ИМПУЛЬСНЫЙ — устройство, предназначенное для получения (генерации) импульсов напряжения или тока. Длительность импульсов обычно измеряется малыми долями секунды; иногда она достигает миллионных долей секунды и даже ещё меньших величин. В нек-рых случаях, напр. при испытании импульсной прочности изоляции, при изучении электрич. разряда, разряда молнии, в радиотелеуправлении, в автоматике, ставится задача генерации одиночных импульсов или же одной серии из нескольких следующих друг за другом импульсов, предназначенных для однократного воздействия на тот или иной объект с целью его испытания или управления его работой. Чаще же всего (в радиосвязи, телевидении, радиолокации и др.) оказывается нужным осуществить генерацию закономерно чередующейся последовательности импульсов различной формы (рис. 1) длительностью $t_и$, повторяющихся через интервалы времени $T_п - t_и \cong T_п$, значительно большие, чем длительности самих импульсов. Отношение $\frac{T_п}{t_и}$ определяет т. н. скважность генерации, к-рая обычно весьма велика и достигает величин 1000 и более. Иногда длительность самих импульсов, длительность периода их повторения и амплитуда импульсов остаются неизменными; иногда же одна из указанных величин сравнительно медленно изменяется во времени в соответствии с характером изменения того или иного передаваемого сигнала, выраженного, например, на рис. 2 пунктирной линией. В нек-рых случаях оказывается необходимым получение периодически повторяющихся серий импульсов (рис. 3), отвечающих некоторому определённому коду. Кодирование ведётся по числу импульсов в серии, их длительности, интервалу времени между импульсами одной серии и т. п.

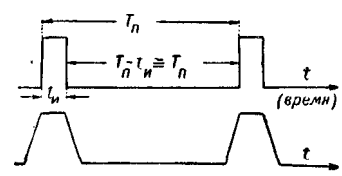


Рис. 1.

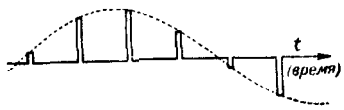


Рис. 2.

Показанные на рис. 1—3 импульсы представляют собой электрич. сигналы, называемые иногда видеоимпульсами (термин взят из практики *телевидения*, см.). Для передачи таких сигналов на расстояние по радио необходимо их преобразовать в т. н. радиоимпульсы, т. е. в импульсы высокочастотных колебаний (рис. 4), амплитуда к-рых изменяется в соответствии с характером изменения того или иного передаваемого сигнала, выражаемого видеоимпульсом. Форма видеоимпульса определяет огибающую высокочастотных колебаний радиоимпульса, показанную пунктирной линией.



Рис. 3.

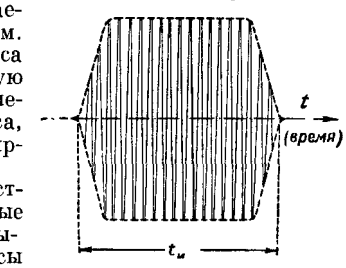


Рис. 4.

Следует отличать устройства (импульсные генераторы), вырабатывающие видеоимпульсы (генераторы видеоимпульсов), от устройств, применяемых для генерации радиоимпульсов (импульсные генераторы высокой частоты—генераторы радиоимпульсов). В большинстве случаев генераторы радиоимпульсов конструктивно и принципиаль-

но отличаются от генераторов видеоимпульсов. Однако в нек-рых случаях одно и то же генераторное устройство может, в зависимости от режима работы и соотношения параметров, генерировать как видеоимпульсы, так и радиоимпульсы.

Первое практич. применение Г. и. в радиосвязи относится к концу 19 века. В качестве первого в мире передатчика радиосигналов А. С. Поповым был использован так называемый *искровой генератор* (см.), представляющий собой одну из разновидностей Г. и. Схема подобного передатчика представлена на рис. 5. При замыкании телеграфного ключа K через первичную обмотку индукционной катушки $И$, включённой в цепь батареи $Б$, протекает прерывистый ток. Прерывание тока осуществляется посредством прерывателя $П$, подобного применяемому в электрическом звонке. При каждом прерывании тока во вторичной обмотке катушки возбуждается высокое напряжение, заряжающее конденсатор, образуемый антенной $А$ и землёй $З$. Когда заряд антенны достигает определённой величины, происходит пробой искрового разрядника $Р$, в результате чего в антенне образуются высокочастотные колебания электрического тока (радиоимпульс), обусловливающие излучение электромагнитной энергии в окружающее пространство. Длительность каждого импульса и частота высокочастотных колебаний, образующих импульс, определяются параметрами антенны, а частота повторения импульсов определяется частотой прерывания тока в катушке.

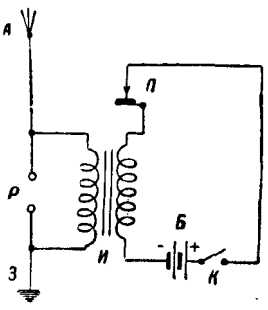


Рис. 5.

В современных радиоустановках генерация импульсов производится с помощью генераторов высокочастотных колебаний того или иного вида (см. *Генератор ламповый*, *Магнетронный генератор*, *Клистронный генератор*), работающих в импульсном режиме. Управление работой (модуляция) таких генераторов, обеспечивающее генерацию колебаний лишь в течение небольшого промежутка времени $t_и$ за каждый период $T_п$ следования импульсов, чаще всего осуществляется путём питания генераторов не от постоянных источников напряжения, как это имеет место в режиме непрерывной генерации, а от специальных импульсных источников питания, известных под названием *импульсных модуляторов* (см.). Импульсный модулятор (рис. 6) представляет собой генератор кратковременных модулирующих видеоимпульсов напряжения, воздействующих на высокочастотный генератор. Высокочастотный генератор возбуждается лишь в течение времени действия на него модулирующего импульса напряжения. Иногда применяется и другой способ импульсного возбуждения лампового генератора высокой частоты — путём воздействия модулирующего импульса на управляющую сетку лампового генератора. Сравнительно редко употребляется способ импульсного возбуждения лампового генератора, основанный на самозапирании — *прерывистой генерации* (см.) — генератора.

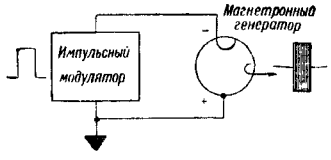


Рис. 6.

При импульсном режиме допустимо питать генератор высокочастотных колебаний импульсами напряжения значительно более высокой амплитуды, чем в непрерывном режиме работы. Это позволяет извлекать из катодов генераторных ламп огромные токи эмиссии без опасности чрезмерного перегрева генератора (нагрев генератора определяется в основном средней мощностью, которая в импульсном режиме, характеризуемом высокой скважностью, невелика). Это даёт возможность получать мощность генерируемых колебаний (в течение короткого времени действия импульса) в сотни и тысячи раз больше той, к-рая допустима в режиме непрерывной генерации, что имеет большое практич. значение. Мощность современных импульсных генераторов высокой частоты достигает десятков, сотен и тысяч киловатт, причём генерация таких мощностей возможна как при сравнительно длинных волнах, так и при весьма коротких — сантиметрового диапазона.

Генерация кратковременных видеоимпульсов осуществляется посредством разнообразных устройств, к-рые (применительно к радиотехнике и родственным областям) можно подразделить на три основные группы. К первой группе относятся генераторы, представляющие собой нелинейные преобразователи синусоидально изменяющегося напряжения в импульсы той или иной формы, частота повторения к-рых равна частоте синусоидального напряжения. Основным элементом таких преобразователей является нелинейный элемент в виде электронной лампы (работающей в режиме ограничения или в т. н. курковом режиме), газоразрядной лампы (см. *Ионные разрядники*) или железного сердечника, работающего в режиме насыщения (пиктрансформатор); нелинейный элемент определяет форму и длительность получаемых импульсов.

Ко второй группе относятся т. н. релаксационные генераторы, работающие в режиме автоколебаний (*блокирующийся генератор*, *мультивибратор*, см.) и генерирующие импульсы, форма и частота повторения к-рых определяется параметрами генератора. Питание генераторов осуществляется от источников постоянного напряжения малой мощности. Ввиду неустойчивости частоты релаксационных генераторов их заставляют работать в режиме *захватывания* (см.) с генератором незатухающих колебаний устойчивой частоты. Таким образом, в этой схеме релаксационный генератор, по существу, является преобразователем синусоидальных колебаний в колебания резко выраженной несинусоидальной формы. Релаксационные генераторы могут также работать в заторможённом режиме (см. *Электронные реле*), при к-ром генерация каждого импульса определённой формы, обусловленной свойствами генератора, получается лишь в результате воздействия на генератор какого-нибудь постороннего импульса произвольной формы. К этой же группе можно отнести и т. н. курковые (см. *Триггер*) устройства, схема к-рых близка к схеме мультивибратора.

Третью группу образуют генераторы мощных импульсов (обычно применяемые для импульсной модуляции генераторов высокой частоты). В течение длительного интервала времени между импульсами осуществляется накапливание (запасание) энергии за счёт маломощного источника питания, и в течение короткого промежутка времени генерации импульса происходит выделение накопленной энергии в нагрузочном элементе. Указанное свойство позволяет рассматривать генератор импульсов в качестве

«трансформатора мощности», действующего наподобие механич. копра, медленно накапливающего энергию при подъёме и быстро отдающего запасённую энергию при падении. Благодаря такому принципу работы удаётся получать мощности, достигающие сотен и тысяч киловатт, от устройств сравнительно малых габаритов, питаемых маломощными источниками. Накопление энергии осуществляется либо в электрич. поле конденсатора C (рис. 7, *а*) путём его медленного заряда до напряжения питающего источника через сопротивление R, ограничивающее скорость зарядки, либо в магнитном поле катушки индуктивности L (рис. 7, *б*) путём пропускания через неё медленно нарастающего электрического тока. Нужное переключение, переводящее устройство из режима накопления в режим генерации, осуществляется посредством специальных коммутирующих приборов — *искрового разрядника радиотехнического* (см.) (неподвижного, вращающегося, газового) или электронной лампы. На рис. 7 схематически показаны коммутирующие приборы K в виде механически вращаемых разрядников. В схеме, изображённой на рис. 7, *а*, накопление энергии осуществляется при разомкнутом контакте разрядника K, а выделение энергии в виде импульса производится при замыкании контакта через разрядную искру, проскакивающую при достаточном уменьшении искрового промежутка. В схеме, показанной на рис. 7, *б*, накопление энергии в катушке происходит при замкнутом контакте K, а генерация импульса — при разомкнутом. При размыкании контакта возникает быстрое изменение силы тока в катушке, за счёт чего в ней наводится импульсное напряжение, в несколько раз превышающее напряжение питающего источника E, к-рое и воздействует на генератор высокой частоты. Для получения импульса приблизительно врямоугольной формы вместо конденсатора C или катушки L (рис. 7) применяются т. н. *искусственные линии* (см.) (рис. 8), состоящие из определённой комбинации ёмкостей и индуктивностей, образующих ячейки линии. Обычно ограничиваются 3—5 ячейками. Широкое применение получили генераторы импульсов ёмкостного типа, подобные показанному на рис. 7,*а*, но коммутируемые не искровым разрядником, а электровной лампой; в них вспомогательный управляющий (формирующий) импульс, действуя на сетку лампы, периодически «отпирает» лампу. В результате происходит частичный разряд конденсатора через лампу и сопрстивление нагрузки, на котором образуется импульс напряжения, длительностью равный длительности управляющего импульса.

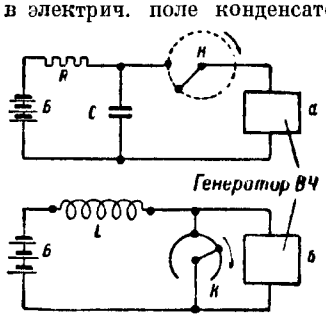


Рис. 7.

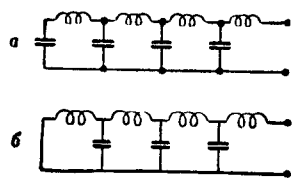


Рис. 8.

Помимо указанных импульсных генераторов, применяемых в основном в радиотехнике, радиолокации, радиотелеуправлении, автоматике и нек-рых других областях, в технике высоких напряжений широкое применение находят высоковольтные импульсные генераторы тока и напряжения. *Импульсные генераторы тока* (см.), создающие мощные импульсы тока с амплитудой, достигающей нескольких сотен тысяч ампер, представляют собой батарею конденсаторов большой ёмкости, к-рые после медленной зарядки их (обычно от маломощной выпрямительной установки) затем быстро разряжаются на нагрузочное сопротивление (испытуемый объект) посредством мощного коммутирующего искрового разрядника. Особое значение имеют импульсные генераторы тока, собранные по схеме А. А. Горева, применяемые для испытания масляных выключателей на разрывную мощность.

Высоковольтные *импульсные генераторы напряжения* (см.), создающие импульсы напряжения амплитудой до 10 млн. вольт, работают на следующем принципе, предложенном В. К. Аркадьевым. Группа конденсаторов, разделённых весьма большими сопротивлениями, заряжается параллельно от источника сравнительно невысокого постоянного напряжения E, а разряжается последовательно. Указанная коммутация осуществляется с помощью системы разрядников. После пробоя первого, обычно управляемого, трёхэлектродного разрядника, на который воздействует вспомогательный поджигающий импульс, остальные разрядники пробиваются почти мгновенно. В результате этого все предварительно заряженные конденсаторы соединяются последовательно и через искры разрядников начинают разряжаться на разрядное сопротивление, параллельно которому приключается испытуемый объект (напр. изолятор). Последний подвергается воздействию кратковременного импульса напряжения с амплитудой, равной примерно nE, где n — число конденсаторов, соединяемых последовательно. Число n элементов генератора иногда достигает 50. Для имитации грозового разряда (молнии) в высоковольтной технике применяются также и специальные импульсные генераторы, представляющие собой комбинацию из генератора импульсов тока и генератора импульсов напряжения, воздействующих (параллельно) на один и тот же испытуемый пробиваемый искровой промежуток. Вначале под воздействием только генератора импульсов напряжения (амплитудой в несколько миллионов вольт) пробивается испытуемый искровой промежуток, а затем в образованный разрядный канал вливается мощный импульс тока от генератора импульсов тока (см. *Искусственная молния*).

Первые мощные импульсные ламповые генераторы были применены в 1932—33 М. А. Бонч-Бруевичем для исследования ионосферы в полярных областях. Эти работы имели большое значение для создания устройств импульсной радиосвязи и радиолокационных устройств. М. А. Бонч-Бруевич впервые (1918) осуществил и исследовал устройство, названное им катодным реле, к-рое явилось принципиальной основой электронных реле и мультивибраторов различных типов. Успешной разработке разнообразных импульсовых устройств способствовали исследования крупнейших советских учёных М. А. Бонч-Бруевича, А. А. Чернышева, Л. И. Мандельштама, Н. Д. Папалекси, А. А. Смурова, А. А. Горева и их сотрудников и многих других советских учёных и инженеров. Значительные работы проведены в СССР также и в области *прерывистой генерации* (см.).

Лит.: Железнов Н. А., Радиотехнические устройства управляющих колебаний, Л., 1949; Цукоки Я. С., Импульсная техника, М., 1949.

ГЕНЕРА́ТОР ЛА́МПОВЫЙ — устройство, преобразующее электрическую энергию постоянного тока в электрическую энергию переменного тока требуемой частоты с помощью электронной лампы. Основными элементами Г. л. являются: источник постоянного тока, электронная лампа, колебательная система. На рисунке 1 представлена принципиальная схема колебательной системы простейшего вида — *колебательного контура* (см.), состоящего из параллельно включённых катушки индуктивности L и конденсатора C. Если такому контуру сообщить некоторый начальный запас энергии (напр. зарядить конденсатор от батареи), то в нём установятся собственные незатухающие электромагнитные колебания, выражающиеся в периодически повторяющихся процессах заряда и разряда конденсатора, возникновении и исчезновении магнитного поля катушки и возникновении переменного тока в ковтуре. Частота собственных колебаний контура при этом определяется величинами ёмкости конденсатора и индуктивности катушки. При увеличении ёмкости и индуктивности частота колебаний понижается, а при уменьшении — повышается. В реальных контурах вследствие потерь энергии происходит затухание электромагнитных колебаний, поэтому оказывается необходимым вводить в контур в такт с его собственными колебаниями дополнительные порции энергии, достаточные для компенсации потерь. Эта задача в Г. л. решается с помощью *электронной лампы* (см.), соответствующим образом связанной с колебательным контуром. На рис. 2 представлена одна из возможных принципиальных схем Г. л. с самовозбуждением. Здесь $Б$ — батарея или другой источник постоянного тока, $Л$ — трёхэлектродная электронная лампа, L, C — колебательный контур, L_1—т. н. катушка обратной снязи и $К$ — ключ, замыкающий и размыкающий цепь. В данной схеме батарея, лампа и контур включены последовательно, поэтому такую схему называют схемой Г. л. последовательного питания. Существуют также схемы параллельного питания, в к-рых указанные выше элементы включаются параллельно. Схема параллельного питания требует дополнительных элементов, к-рые могут в известных условиях (в диапазонном Г. л.) приводить к осложнениям в его работе.

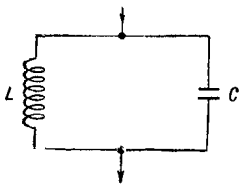


Рис. 1.

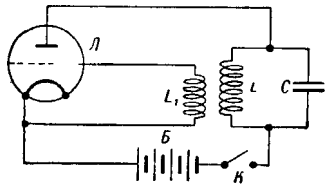


Рис. 2.

Принцип работы Г. л. с самовозбуждением следующий: в колебательном контуре под влиянием первоначального импульса тока (замыкание цепи ключом $К$) возникают собственные электромагнитные колебания с небольшой амплитудой; в катушке L_1, связанной с колебательным контуром, создаётся переменное напряжение, к-рое подаётся на сетку лампы; изменения напряжения на сетке лампы в свою очередь обусловливают изменения тока батареи в анодной цепи лампы с частотой собственных колебаний контура, что способствует усилению колебаний в контуре до определённого значения амплитуды. Электронная лампа управляет током анодной батареи в такт с собственными колебаниями контура, благодаря чему в последнем устанавливаются непрерывные колебания с амплитудой, соответствующей энергетич. балансу.

Для получения согласованности между импульсами тока батареи и колебаниями в контуре необходимо установить правильную фазу переменного напряжения, поступающего на сетку лампы. В приведённой схеме это достигается путём соответствующего включения концов катушки обратной связи. На рис. 2 представлена схема Г. л. с трансформаторной обратной связью на сетку, поскольку катушки L и L_1 образуют трансформатор. Обратная связь может быть осуществлена и другими способами, напр. через ёмкость, при помощи автотрансформаторной связи и т. д. Одвако во всех случаях необходимо соблюдение соответствующих фазовых соотношений между током в колебательном контуре и напряжением на сетке лампы.

На практике встречаются самые разнообразные схемы Г. л., в том числе и такие, в к-рых постоянный ток преобразуется не в синусоидальный переменный ток определённой частоты, а, напр., в периодически повторяющиеся односторонние или двусторонние импульсы самой разнообразной формы (см. *Генератор импульсный*).

Анализ процессов, происходящих в схеме самовозбуждающегося Г. л., показывает, что частота колебаний определяется (в первом приближении) собственной частотой колебательного контура, к-рая зависит от индуктивности катушки и ёмкости ковденсатора контура, понижаясь при увеличении этих параметров и повышаясь при их уменьшении.

Применяя в качестве индуктивности контура катушку с большим числом витков (обычно снабжённую железным сердечником) и конденсатор большой ёмкости, можно генерировать переменный ток звуковой частоты (см. *Звуковой генератор*). Путём уменьшения величины параметров колебательного контура Г. л. возможно получить более высокие частоты и, таким образом, перейти к генерированию длинных (более 3000 *м*), средних (200—3000 *м*), промежуточных (50—200 *м*), коротких (10—50 *м*) и, наконец, ультракоротких (короче 10 *м*) волн.

В наиболее длинноволновой части диапазона ультракоротких волн катушка индуктивности колебательного контура Г. л. состоит всего лишь из нескольких витков, а конденсатор — из двух-трёх пластин небольших размеров. При переходе к волнам длиной около метра появляется необходимость заменить колебательный контур, состоящий из т. н. сосредоточенных постоянвых, колебательной системой с распределёнными постоянными; в качестве последней применяются надлежащих размеров куски двухпроводной проволочной или коаксиальной трубчатой линии (см. *Кабели связи*). В отличие от колебательного контура, где вся индуктивность сосредоточена в катушке, а вся ёмкость контура — в его кондевсаторе, в цепях с распределёнными постоянными каждый сколь угодно малый отрезок цепи обладает одновременно вполне заметными величинами индуктивности и ёмкости. Системы с распределёнными постоянными, включаемые вместо колебательного контура в схему самовозбуждающегося Г. л., позволяют успешно разрешить ряд задач, связанных с генерированием волн длиной около метра и несколько короче. При генерировании относительно длинвых волн время пролёта электронов в лампе существенно меньше периода колебаний переменного тока в колебательном контуре Г. л., т. е. в этом случае электронную лампу возможно рассматривать как безинерционный регулятор тока, посылаемого аводной батареей в колебательный контур.

По мере уменьшения длины волны возникают особые затруднения, связанные с инерционностью электронной лампы. Сущность этого явления состоит в том, что для пролёта электронов, излучаемых катодом электронной лампы, к её аноду требуется нек-рое, хотя и весьма малое, время, зависящее от расстояния между электродами лампы и от величины напряжений, приложенных к этим электродам. Если время пролёта электронов внутри лампы становится сравнимым с периодом колебаний генератора, то это означает, что изменение тока, протекающего через электронную лампу, не будет совпадать во времени с изменением переменного напряжения на её сетке, а будет отставать от него. Значительное запаздывание приводит к очень невыгодному режиму работы генератора и в нек-рых случаях даже к невозможности получения колебаний в Г. л. Поэтому при переходе к генерированию дециметровых, а тем более сантиметровых волн применяют специальные электронные лампы (см. *Магнетрон, Клистрон*), в которых для генерирования колебаний используются эффекты, связанные с движением электронов внутри магнетрона или клистрона.

Специальные лампы для генерирования весьма коротких волн существенно отличаются от обычных электронных ламп для геверагоров более длинных волн, что, в свою очередь, предъявляет особые требования к колебательным системам таких генераторов. Колебательвые контуры и системы с распределёнными постоянными, дающие хорошие результаты при генерировании более длинных волн, совершенно не подходят для генерирования сантиметроных волн, где применяют в качестве колебательных систем т. н. *объёмные резонаторы* (см.), образованные отрезками труб, полыми шарами и т. п. На рис. 3 представлена принципиальная схема Г. л. с независимым возбуждением, являющаяся, по существу, *усилителем* (см.) колебаний данной частоты, подводимых от сравнительно маломощного возбудителя (Г. л. или другого источника колебаний). Область практического применения Г. л. весьма широка и многообразна. Г. л. может служить преобразователем энергии (промышленное применение, ламповые передатчики), а также и источником переменного тока с устойчивой частотой (измерительные генераторы, гетеродины в радиоприёмных схемах, задающие генераторы в радиопередатчиках). В первом случае, особенно когда речь идёт о преобразовании значительных мощностей (применение Г. л. для поверхностной закалки стали, плавлевия металла, сушки дерева и т. п.; н выходных ступенях мощных радиопередатчиков), должно быть обращено особое внимание на кпд процесса преобразования. Во втором случае Г. л. также преобразует энергию постоянного тока в энергию переменного тока; однако здесь ввиду незначительной мощности основной задачей является получение переменного тока заданной устойчивой частоты (см. *Устойчивость частоты*). В этих условиях кпд имеет второстепенное значение.

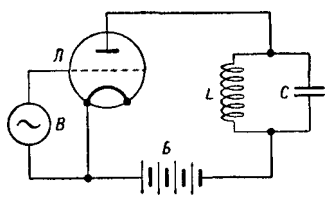


Рис. 3.

В промышленности используется мощный Г. л. с самовозбуждением, в котором при надлежащем выборе режима работы лампы и элементов колебательного контура преобразование энергии осуществляется при достаточно высоком кпд; частота переменного тока в таком генераторе может быть выбрана требуемой величины, однако её устойчивость будет невысокой. При работе Г. л. в выходной ступени мощного радиопередатчика кпд генератора также имеет первостепенное значение. Высокий кпд обеспечивается надлежащим выбором режима лампы и элементов колебательного контура, а высокая устойчивость частоты — специальной конструкцией возбудителя.

Практически возбудитель (задающий генератор) представляет собой сравнительно маломощный Г. л. весьма устойчивой частоты: развиваемое им переменное напряжение усиливается несколькими ступенями усилителя с таким расчётом, чтобы была достигнута мощность, достаточная для питания сетки лампы выходной ступени (Г. л. независимого возбуждения) перемевным напряжением требуемой высокоустойчивой частоты. Цепь сетки выходной ступени потребляет мощность, необходимую для покрытия потерь в этой цепи, составляющую до 10—15% мощности, отдаваемой выходной ступенью.

Частота колебаний маломощного задающего генератора и частота колебаний в контуре выходной ступени мощного радиопередатчика не обязательно должны быть ранны друг другу, а могут находиться между собой в кратном соотношении. Последнее представляет большой практический интерес при получении в выходной ступени мощного передатчика высокоустойчивого переменного тока весьма высокой частоты (см. *Умножение частоты*).

Создание высокоустойчивого задающего генератора, непосредственно вырабатывающего колебания весьма высокой частоты, представляет значительные трудности (особенно если задающий генератор должен иметь плавный диапазон генерируемой частоты). Совместная работа ряда усилительных ступеней на столь высокой частоте тоже представляет собой задачу большой сложности (особенно при большом числе ступеней усиления).

Чтобы обойти эти затруднения, радиопередатчики коротких и особенно метровых волн ультракоротковолнового диапазона строят по следующему принципу: задающий генератор передатчика представляет собой высокоустойчивый Г. л. с самовозбуждением, генерирующий колебания с частотой в несколько раз меньшей, чем частота, с которой преобразует энергию выходная ступень радиопередатчика. Положим, что радиопередатчик должен работать на частоте 16 *мгц*; тогда задающий генератор рассчитывают, напр., на частоту 2 *мгц*, т. е. в 8 раз более низкую, чем рабочая частота передатчика; при столь низкой частоте относительно легко создать высокоустойчивый задающий генератор. Далее эти колебания подвергаются в последующих ступенях передатчика не только усилению мощности, но также и умножению частоты.

Умножение частоты (обычно её удвоение) достигается установкой в ступени усилителя, работающего в качестве удвоителя частоты, специального режима лампы и настройкой анодного контура этой ступени на частоту, в два раза большую, чем частота переменного напряжения, поступающего на сетку лампы. В рассматриваемом примере необходимо, чтобы три ступени из общего числа ступеней усиления, имеющихся между задающим генератором и выходной ступенью (мощным усилителем), работали в качестве удвоителей частоты; в этом случае, оче-

видно, переменное напряжение, поступающее на сетку лампы выходной ступени, будет обладать высокой устойчивостью частоты при рабочей частоте радиопередатчика (16 *мгц*) в 8 раз большей, нежели частота задающего генератора. Задающий генератор радиопередатчика, так же как и упомянутые ранее измерительные (лабораторные) генераторы, а также гетеродины в схемах ламповых радиоприёмников, представляют собой самовозбуждающиеся Г. л. весьма устойчивой частоты.

Как уже указывалось, частота колебаний самовозбуждающегося Г. л. определяется в первом приближении индуктивностью и ёмкостью его контура; поэтому для повышения устойчивости частоты необходимо в первую очередь обратить внимание на повышение стабильности величин индуктивностей и ёмкостей, образующих колебательную систему генератора; далее следует питать цепи Г. л. от стабилизированных источников электрич. тока (изменение напряжения источников электрич. энергии, питающих Г. л., отражается на устойчивости частоты генерируемых им колебаний); наконец, должны быть приняты меры к ослаблению обратного воздействия цепей, с к-рыми связан высокоустойчивый самовозбуждающийся Г. л., на его колебательную систему.

В целях дальнейшего повышения устойчивости частоты колебаний самовозбуждающегося Г. л., особенно в тех случаях, когда этот генератор является источником эталонной частоты, прибегают к включению в схему электромеханических колебательных систем; в качестве таковых, в зависимости от частоты генерируемых колебаний, применяются пластинки пьезокварца, стержни из магнитострикционного металла, камертоны и др. Наиболее распространёнными стабилизаторами и эталонами частоты являются надлежащим образом изготовленные пластинки *пьезокварца* (см.).

Лит.: Берг А. И., Теория и расчет ламповых генераторов, ч. 1, 2 изд., Л. — М., 1935; Введенский Б. А., Физические явления в катодных лампах, 4 изд., М.—Л., 1932; Асеев Б. П., Ламповые генераторы и передатчики, 4 изд., М.—Л., 1933; Калинин В. И., Генерирование дециметровых и сантиметровых волн (микрорадиоволн), М., 1948; Модель З. И. и Невяжский И. Х., Радиопередающие устройства, М., 1949; Евтянов С. И., Радиопередающие устройства, М., 1951.

ГЕНЕРАТОР ПАРОТУРБИННЫЙ (турбогенератор) — генератор переменного *или постоянного тока, приводимый* во вращение паровой турбиной. Обычно Г. п. называется синхронный генератор, непосредственно соединённый с паровой турбиной. Преимущественное распространение получили Г. п. 4-полюсные и 2-полюсные соответственно с номинальной скоростью вращения 1500 и 3000 об/мин. Существуют Г. п. мощностью от 500 до 100000 *квт* при 3000 об/мин. с воздушным и водородным охлаждением, напряжением от 400 до 16000 *в*. Производство самых мощных в мире 2-полюсных Г. п. (100000 *квт*) при скорости вращения 3000 об/мин. (рис. 1) началось в СССР с 1937.

Продольный разрез Г. п. мощностью в 6000 *квт*, при 3000 об/мин. в 2-полюсном исполнении показан на рис. 2. Ротор Г. п. обычно представляет собой массивный стальной цилиндр с радиальными прямоугольными пазами, в к-рые укладывается обмотка возбуждения. Центробежная сила обмотки возбуждения воспринимается клиньями, закрывающими пазы, и массивными бандажами кованой стали, охватывающими лобовые (торцовые) части обмотки. Статор Г. п. выполняется неразъёмным, а его корпус сваривается из стального проката. Благодаря высокой скорости вращения Г. п. в противоположность *генератору гидротурбинному* (см.) имеет значительную длину ротора (до 6,5 *м*), при сравнительно небольшом диаметре (до 1 *м*). Подшипники Г. п. обычно бывают скользящего трения с циркуляционной смазкой под давлением.

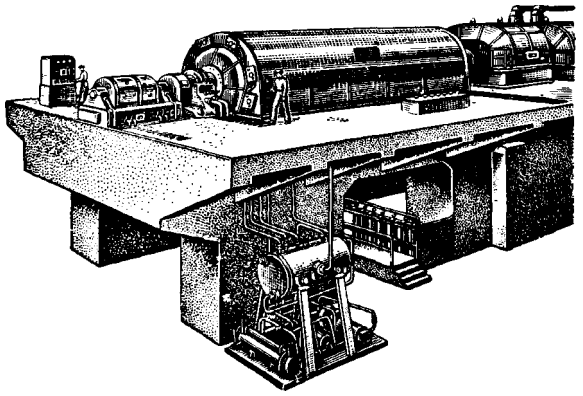


Рис. 1. Общий вид турбогенератора.

Для Г. п. малых мощностей применяется протяжная система вентиляции. При мощности больше 5000 *квт* пользуются исключительно замкнутой системой вентиляции. Необходимый для циркуляции воздуха напор создаётся центробежными вентиляторами, укреплёнными на роторе генератора. Для улучшения охлаждения центральных частей генера-

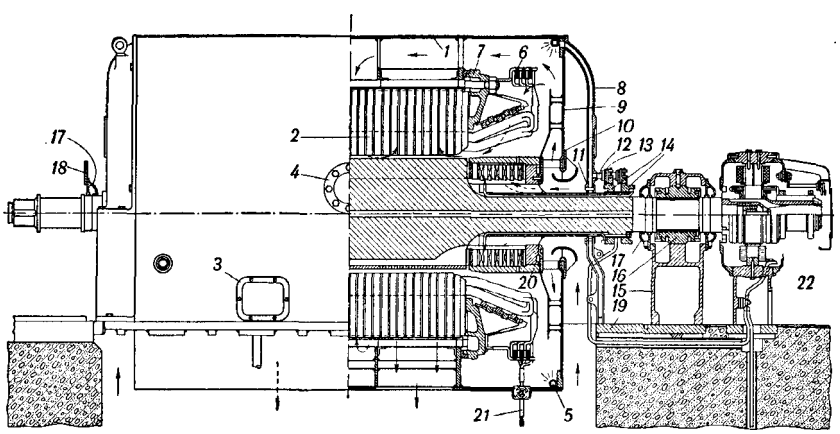


Рис. 2. Продольный разрез турбогенератора завода «Электросила» имени С. М. Кирова: *1* — станина статора; *2* — статорное железо; *3* — крышка статора; *4* — приспособление для подъёма статора; *5* — противопожарный трубопровод; *6* — обмотка статора; *7* — нажимное кольцо статора; *8* — щит наружный; *9* — щит внутренний; *10* — щит вентиляторный; *11* — уплотнение щитов; *12* — щёточная траверса; *13* — щёткодержатель; *14* — щётки; *15* — подшипник; *16* — вкладыш; *17* — маслоотражатель; *18* — держатель маслоотражателя со стороны турбины; *19* — фундаментная плита; *20* — ротор; *21* — тонкоотводящие зажимы; *22* — возбудитель.

тора, начиная с мощности 5000 *квт*, используется многоструйная система вентиляции. При замкнутой системе вентиляции обтекаемые водой воздухоохладители располагаются обычно в специальном помещении под генератором. В современных мощных Г. п. применяется водородное охлаждение, при к-ром потери на трение ротора о газовую среду и потери на вентиляцию, составляющие в крупном Г. п. с воздушным охлаждением 50% всех потерь, уменьшаются в 10 раз; при тех же размерах мощность Г. п. на 20% больше, чем при воздушном охлаждении, т. к. коэфициент теплопередачи от охлаждаемой поверхности к газу для водорода в 1,5 раза больше, чем для воздуха, а теплопроводность водорода в 6 раз больше, чем у воздуха; увеличиваются долговечность и надёжность изоляции. В СССР выпускаются Г. п. с водородным охлаждением мощностью от 25000 до 100000 *квт* при 3000 об/мин. (рис. 2).

Возбудитель, питающий через контактные кольца обмотку возбуждения Г. п., соединяется с ротором посредством муфты (в крупных машинах посредством гибкой муфты). Отечественные Г. п. обладают весьма высокими техническими и эксплуатационными показателями.

Лит.: Алексеев А. Е. и Костенко М. П., Турбогенераторы, Л.—М., 1939; Комар Е. Г. и Брицын М. Л., Турбогенераторы серии Т2. Технический справочник, Л., 1945; Комар Е. Г., Турбогенераторы с водородным охлаждением, Л.—М., 1948.

ГЕНЕРА́ТОР ПЕРЕМЕ́ННОГО ТО́КА — машина, преобразующая механич. энергию вращения в электрич. энергию переменного тока. Различают Г. п. т. синхронный и асинхронный (бесколлекторный и коллекторный). В синхронных Г. п. т., в противоположность асинхронным, частота генерируемого тока пропорциональна скорости вращения ротора машины. Наибольшее распространение имеют генераторы синхронные. Особый класс Г. п. т. составляют синхронные генераторы повышенной и высокой частоты (см. *Генератор высокой частоты*). Генераторы асинхронные находят применение только в специальных установках.

Г. п. т. начали строиться значительно позже генераторов постоянного тока, хотя принцип наведения переменного тока был известен давно. Впервые практич. интерес к Г. п. т. значительной мощности возник в 70-х гг. 19 в. в связи с применением свечей П. Н. *Яблочкова* (см.). По инициативе последнего были построены первые осветительные установки переменного тока с применением Г. п. т. Однако широкое развитие синхронные Г. п. т. получили только после разработки М. О. *Доливо-Добровольским* (см.) системы трёхфазного тока и осуществления при его непосредственном участии первой дальней (175 *км*) передачи электрической энергии трёхфазным переменным током из местечка Лауфен во Франкфурте на Майне. В этой установке был применён гидрогенератор (первичный двигатель — гидротурбина) в 300 л. с., 55 *в*, 30—40 *гц*. Благодаря неоспоримым преимуществам трёхфазного переменного тока для передачи и распределения электрической энергии дальнейшее развитие синхронных генераторов шло весьма успешно.

Электропромышленность СССР имеет значительные достижения в области изготовления синхронных генераторов. В процессе реализации плана ГОЭЛРО советская электропромышленность освоила и выпускает Г. п. т. всех необходимых народному хозяйству СССР типов и мощностей, начиная с десятков киловатт и кончая сотней тысяч киловатт.

Г. п. т. состоит (рис. 1) из неподвижной части — статора (якоря) *1* и вращающейся части — ротора (индуктора) *2*. На внутренней поверхности статора в осевых впадинах (пазах) *3* располагаются проводники обмотки переменного тока *4*. Статор генератора выполняется из тонких (до 0,5—0,35 *мм*) спрессованных листов специальной стали (см. *Электротехническая сталь*), изолированных лаковой плёнкой или бумагой. Стальные листы статора укрепляются в станине машины. Ротор располагается внутри статора. В быстроходных машинах (турбогенераторах) ротор представляет собой массивный стальной цилиндр с осевыми пазами (рис. 2), в к-рых размещается обмотка возбуждения постоянного тока. В тихоходных машинах (гидрогенераторах) ротор имеет форму колеса (звезды), на внешней поверхности которого укрепляются электромагниты чередующейся полярности (рис. 3), возбуждаемые постоянным током (см. *Генератор гидротурбинный*). В синхронных генераторах малой мощности применяют иногда конструкции, в которых обмотка переменного тока располагается на роторе, а обмотки возбуждения — на статоре. Роторы быстроходных машин выполняются неявнополюсными, а роторы тихоходных машин — явнополюсными. Ротор генератора вращается двигателем (паровая турбина, гидротурбина, двигатель внутреннего сгорания, ветродвигатель, электродвигатель). В зависимости от рода двигателя различают: 1) паротурбогенератор (или турбогенератор), 2) гидрогенератор, 3) дизельгенератор, 4) двигатель-генератор (если двигатель электрический).

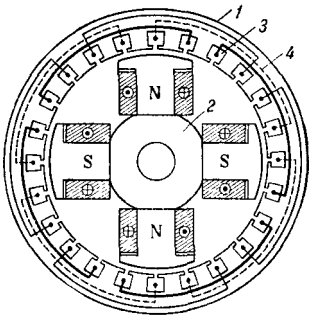
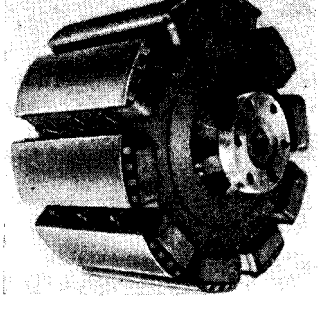


Рис. 1.


Рис. 2.


Рис. 3.

Обмотки ротора питаются постоянным током от генератора постоянного тока (т. н. возбудителя), размещаемого обычно на общем валу с Г. п. т. и приводимого совместно с ним во вращение, а иногда от выпрямительного устройства, питаемого от зажимов самого Г. п. т. В генераторах малой мощности (напр. устанавливаемых для освещения на тракторах) применяют для возбуждения вместо электромагнитов постоянные магниты.

При вращении ротора полюсы электромагнитов, проходя последовательно мимо проводников обмотки статора, наводят в них, в соответствии с законом

электромагнитной индукции (см.), переменную электродвижущую силу (эдс), синусоидальную или близкую к синусоидальной, частота к-рой

$$f=\frac{p\cdot n}{60},$$

где p — число пар полюсов (N и S), n — скорость вращения ротора в оборотах в минуту ($\frac{n}{60}$ — число оборотов ротора в секунду). Проводники обмотки переменного тока соединяются последовательно так, что эдс, наводимые в них, складываются (рис. 4). Г. п. т. строятся однофазными и трёхфазными. В Г. п. т. трёхфазных, имеющих наибольшее распространение, проводники обмотки переменного тока распределяются симметрично на 3 группы (фазы). Полюсы ротора, проходя последовательно мимо проводников каждой фазы, наводят в них эдс e_{I}, e_{II}, e_{III}, сдвинутые во времени на $^1/_3$ периода (120 электрич. градусов) (рис. 1 и 5). В Г. п. т. фазы обмотки

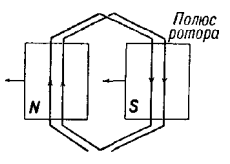
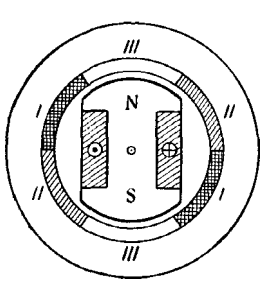


Рис. 4.



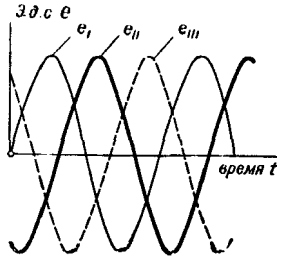


Рис. 5.

соединяются обычно в звезду (см. *Многофазный переменный ток*). Путём размещения проводников каждой фазы в нескольких соседних пазах и соединения фаз в звезду удаётся в Г. п. т. линейную (на зажимах генератора) эдс получить практически синусоидальной даже в том случае, когда эдс одного проводника несинусоидальна. Как всякая электрич. машина, синхронный Г. п. т. обладает свойством обратимости, т. е. при определённых условиях он может осуществлять обратное преобразование электрич. энергии переменного тока в механич. энергию вращения, работая в качестве двигателя (см. *Синхронная электрическая машина*).

Синхронный Г. п. т. используется обычно как источник переменного тока постоянной частоты, что возможно только при неизменной скорости вращения n ротора. Наводимая в трёхфазной обмотке статора переменная эдс E_0 (эффективное значение эдс e_{I}, e_{II}, e_{III}) регулируется изменением постоянного тока I_m возбуждения ротора. Вследствие явления насыщения магнитной системы машины зависимость между эдс и током возбуждения при неизменном значении n имеет нелинейный характер, представленный на рис. 6 (т. н. магнитная характеристика, или характеристика холостого хода).

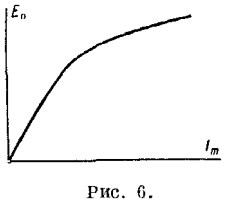


Рис. 6.

При симметричной трёхфазной нагрузке синхронного Г. п. т. по обмоткам статора протекает симметричный трёхфазный ток. Этот ток создаёт своё магнитное поле, ось к-рого непрерывно перемещается вдоль окружности статора (вращается) со скоростью, строго равной скорости вращения ротора, индуктирующего этот ток (см. *Вращающееся магнитное поле*). Отсюда — название «синхронная машина», подчёркивающее синхронность вращения ротора и магнитного поля статора.

Характер взаимодействия вращающегося магнитного поля статора с полем электромагнитов ротора, определяющий работу (поведение) Г. п. т. при нагрузке, зависит от сдвига фаз ψ между токами нагрузки I и эдс E_0 генератора. При чисто активном токе ($\psi=0$), когда Г. п. т. преобразовывает механич. мощность в активную электрическую, взаимодействие полей статора и ротора приводит к возникновению тормозного момента, при преодолении к-рого первичный двигатель развивает механич. мощность, равную электрической mE_0I (m — число фаз генератора). В этом случае ось поля ротора опережает ось поля статора при их совместном вращении на половину полюсного деления (90 электрич. градусов) (рис. 7,*а*).

При чисто индуктивном токе, когда ток I отстаёт по фазе от эдс E_0 на угол $\psi=90°$ и активная электрич. мощность генератора равна нулю, тормозного момента от взаимодействия магнитных полей статора и ротора не возникает. В этом случае их оси совпадают, причём поле статора направлено обратно полю ротора и создаёт размагничивающее действие (рис. 7,*б*). Механич. мощность, затрачиваемая при этом двигателем на вращение ротора генератора, весьма мала и определяется только механическими и магнитными потерями генератора. При чисто ёмкостном токе, когда ток опережает по фазе эдс на угол $\psi=90°$, имеют место аналогичные явления, только в этом случае поле статора образует намагничивающее действие (рис. 7,*в*). Воздействие тока статора (якоря) на вращающийся ротор носит название реакции якоря.

В общем случае, когда ток I нагрузки отстаёт от эдс E_0 на угол $0<\psi<90°$, он может быть разложен на активную $I_q=I\cos\psi$ и реактивную $I_d=I\sin\psi$ составляющие. Активный ток I_q создаёт механич. реакцию в виде противодействующего момента, а реактивный ток I_d — магнитную реакцию (ослабление или усиление магнитного поля ротора).

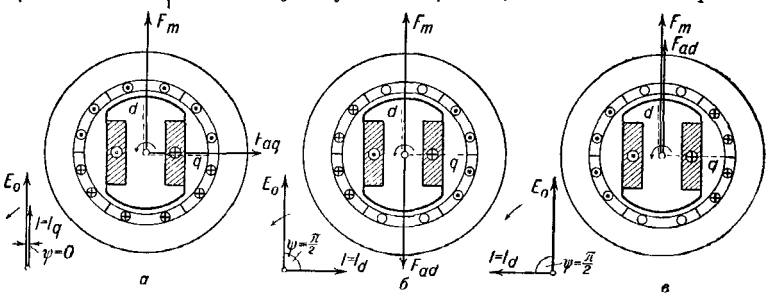


Рис. 7.

Поскольку токи и эдс Г. п. т. изменяются во времени по закону, близкому к синусоидальному, и примерно по тому же закону изменяется индукция вращающихся полей в воздушном зазоре между статором и ротором, для исследования работы Г. п. т. используются методы векторных уравнений и диаграмм, широко применяемые в теории переменного тока и позволяющие учитывать не только амплитудные значения (длина вектора), но и сдвиг фаз между величинами (относительное направление векторов), изменяющимися во времени по закону синуса.

На рис. 8 представлена векторная диаграмма одной фазы синхронного явнополюсного генератора при отставании тока I на угол ψ от эдс E_0. Намагничивающее действие обмоток, пропорциональное произведению тока на число витков обмотки, учитывается в векторной диаграмме векторами F. В соответствии с общим законом наведения эдс:

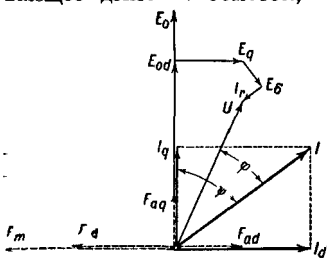


Рис. 8.

$$e = -\frac{d\Psi}{dt} = -\frac{d(\Psi_m \sin \omega t)}{dt} = \omega \Psi_m \sin(\omega t - 90°),$$

при синусоидальном изменении потокосцепления во времени $\Psi = \Psi_m \sin \omega t$ (или пропорциональной ему величины F) наводимая эдс также изменяется во времени по закону синуса, с частотой ω, но с отставанием по фазе на 90°. Вдоль оси полюсов машины при вращении их действуют две намагничивающие силы: F_m — обмотки полюсов и F_{ad} — обмотки статора, обусловленной протеканием по ней реактивной составляющей тока I_d (рис. 7,*б*).

Суммарная намагничивающая сила, действующая по продольной оси *d* полюсов ротора, равна $F_d = F_m - F_{ad}$. Вращающееся магнитное поле, создаваемое этой силой, наводит в обмотке статора эдс E_{od}. Намагничивающая сила F_{aq}, обусловленная активной составляющей I_q тока статора, создаёт вращающееся магнитное поле, направленное по поперечной оси *q* ротора. Это поле наводит в обмотке статора эдс E_q. Небольшая часть силовых линий магнитного поля статора не приходит во взаимодействие с ротором и сцепляется с проводниками обмотки статора непосредственно в пазах и в торцовых (лобовых) частях обмотки. Это потокосцепление, называемое магнитным рассеянием, наводит в обмотке статора небольшую эдс E_σ, отстающую по фазе от тока I на 90°. Таким образом, суммарная эдс в каждой фазе статора слагается из эдс E_{od} и E_q, сдвинутых по фазе на угол в 90°, и эдс рассеяния E_σ. Напряжение U на зажимах фазы отличается от суммарной эдс на величину Ir падения напряжения в активном сопротивлении r обмотки статора. Как видно из векторной диаграммы, эдс E_0 и напряжение U на зажимах Г. п. т. могут при нагрузке существенно различаться между собой как по амплитуде, так и по фазе. Угол сдвига φ между напряжением U и током I обусловлен характером нагрузки генератора. У быстроходных генераторов с цилиндрич. ротором, имеющих равномерный воздушный зазор между статором и ротором, нет необходимости разлагать намагничивающую силу F_a статора по продольной и поперечной осям, поэтому векторная диаграмма генератора (рис. 9) упрощается. При нагрузке синхронного Г. п. т., с неизменным током возбуждения I_m, напряжение U на его зажимах с увеличением тока нагрузки обычно уменьшается. Это уменьшение (вследствие размагничивающего действия реакции якоря) получается при индуктивной нагрузке ($+\varphi$) тем бо́льшим, чем меньше $\cos\varphi$. При ёмкостной нагрузке ($-\varphi$) напряжение на зажимах (вследствие намагничивающего действия реакции якоря) может возрастать с нагрузкой (рис. 10).

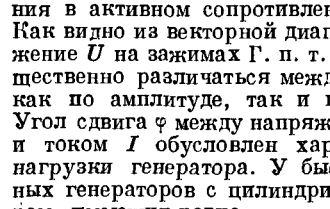


Рис. 9.

Для поддержания неизменного напряжения U при изменениях нагрузки генератора ток возбуждения I_m следует регулировать, постепенно увеличивая его при возрастании индуктивной нагрузки и постепенно снижая при возрастании ёмкостной. Широкое распространение имеет автоматич. регулирование напряжения Г. п. т. (см. *Регулирование напряжения*).

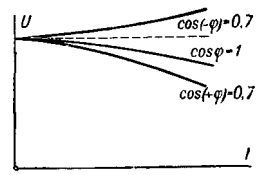


Рис. 10.

В современных электрич. установках весьма часто несколько синхронных генераторов работают параллельно на общую нагрузку. Такая работа возможна только при строго синхронной скорости вращения $n = \frac{60f}{p}$ генераторов. Регуляторы скорости двигателей не могут обеспечить строгого равенства скоростей вращения. Однако на практике это уравнение вполне осуществимо благодаря свойству синхронной машины автоматически самостоятельно поддерживать синхронизм. Если, напр., два синхронных генератора работают параллельно на общую нагрузку (рис. 11), то

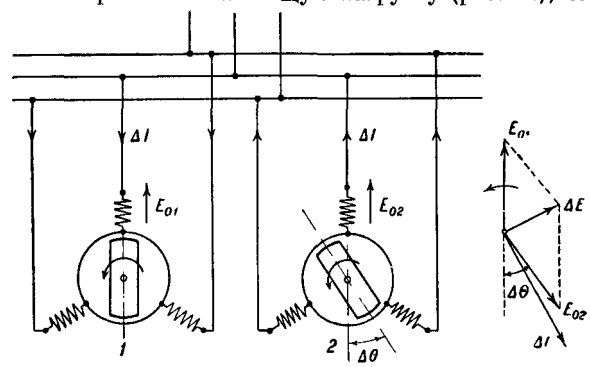


Рис. 11.

при случайном нарушении синхронизма, когда ротор одной машины начинает забегать вперёд или отставать от ротора другой (между осями роторов образуется нек-рый угол $\Delta\theta$), эдс E_{01} и E_{02} генераторов перестают друг друга уравновешивать и, суммируясь, создают в цепи обмоток статора эдс ΔE, под влиянием к-рой в ней возникает уравнительный ток ΔI, сдвинутый относительно эдс ΔE на угол, близкий к 90°, вследствие значительного индуктивного сопротивления обмоток. Этот ток создаёт тормозящий момент в генераторе *2*, ротор к-рого забежал вперёд, и двигательный ускоряющий момент в отставшем генераторе *1*. В результате возникновения этих моментов нарушенный синхронизм восстанавливается.

При параллельной работе синхронных генераторов они реагируют также на изменение их возбуждения. Если возбуждение одного генератора *2* увеличено ($E_{01} > E_{02}$), то в цепи обмоток статора генераторов возникает эдс ΔE (рис. 12), создающая уравнительный реактивный ток ΔI. Этот ток будет отстающим для генератора *2* с большей эдс и опережающим для генератора *1* с меньшей эдс. При этих условиях, как указано выше, в генераторе *2* появляется размагничивающая реакция якоря, а в генераторе *1* — намагничивающая, стремящиеся восстановить нарушенное равновесие эдс. Таким обра-

зом, при параллельной работе синхронных генераторов при всяком изменении режима одного из них (скорости вращения и эдс) возникает ответная реакция в виде активного или реактивного уравнительного тока, стремящегося восстановить нарушенный режим. Включение Г. п. т. на параллельную работу производят после

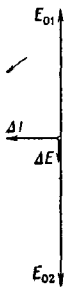


Рис. 12.

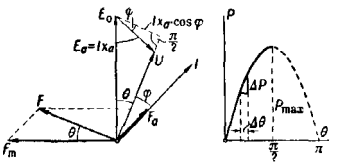


Рис. 13.

предварительной приблизительной синхронизации их вращения. В дальнейшем синхронизация Г. п. т. поддерживается автоматически (см. выше).

На рис. 13 изображена упрощённая векторная диаграмма ненасыщенного синхронного Г. п. т., позволяющая установить приближённые количественные связи, характеризующие параллельную работу Г. п. т. Здесь E_0 — эдс, наведённая в обмотке статора магнитным полем ротора, $E_a=Ix_a$ — эдс, наведённая в той же обмотке полем статора (включая и эдс рассеяния), активное падение напряжения $Ir\approx 0$.

Из рис. 13 следует, что активная мощность генератора

$$P = mUI\cos\varphi = \frac{mUE_0}{x_a}\sin\theta,$$

т. е. при параллельной работе при неизменном напряжении U на зажимах мощность генератора зависит от возбуждения ротора E_0 и от угла θ между эдс E_0 и напряжением U (или, что то же, между осью поля ротора и осью результирующего поля машины). Регулирование активной мощности при параллельной работе генератора (U=const, E_0==const) возможно только за счёт изменения механич. мощности двигателя, преобразуемой в генераторе в электрическую (см. *Регулирование потоков мощности*). В этом случае меняется угол θ. Изменением возбуждения I_m генераторов регулировать их активную мощность нельзя, так как при этом возникает только уравнительный реактивный ток (см. выше) и одновременно с изменением эдс E_0 в обратном отношении меняется $\sin\theta$:

$$I\cos\varphi = \frac{E_0}{x_a}\sin\theta = \text{const}.$$

На рис. 14 показана зависимость тока I статора от тока возбуждения I_m при постоянном значении

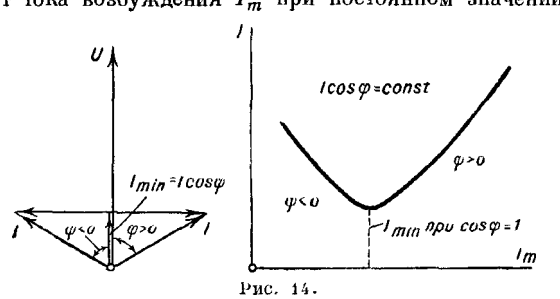


Рис. 14.

активной мощности (ток $I\cos\varphi$=const) генератора. При определённом значении тока возбуждения по обмотке статора протекает чисто активный (по отношению к напряжению U) ток $I_{\min}$, при этом $\cos\varphi=1$.

При уменьшении или увеличении тока возбуждения ток I статора возрастает из-за появления реактивной составляющей. При нарушении синхронизма и возникновении между роторами машин небольшого угла $\Delta\theta$ (рис. 11 и 13) синхронизирующий момент, тормозящий одну машину и ускоряющий другую, равен:

$$\Delta M = \frac{\Delta P}{\omega} = \frac{dP}{d\theta}\cdot\frac{\Delta\theta}{\omega} = \frac{mUE_0}{\omega x_a}\cos\theta\cdot\Delta\theta.$$

Из этого равенства следует, что при θ=90°, когда генератор при данном напряжении U и эдс E_0 развивает максимальную мощность $P_{\max}=\frac{mUE_0}{x_a}$, его способность автоматически поддерживать синхронизм пропадает, так как ΔM=0. Угол θ=90° при принятых допущениях является, т. о., пределом статич. устойчивости Г. п. т. при параллельной работе.

При внезапных резких нарушениях синхронизма приходится считаться с динамич. моментом, обусловленным инерцией вращающихся частей машины, а также с током, индуктированным в обмотке возбуждения при резких изменениях магнитного поля статора. Эти дополнительные явления, связанные с проявлением механической и электромагнитной инерции машины, меняют в известной степени условия устойчивости параллельной работы синхронного Г. п. т., вследствие чего т. н. предел динамич. устойчивости машины может быть больше предела статической устойчивости.

Возвращение ротора к строго синхронному вращению при временных отклонениях от синхронизма сопровождается обычно затухающими колебаниями его угловой скорости вращения около её значения, соответствующего синхронизму. Иногда эти колебания (качания) носят устойчивый, слабозатухающий характер, нарушающий спокойную работу машины. На «качания синхронной машины» приходится обращать внимание особенно в тех случаях, когда возникает возможность резонанса между этими качаниями и периодич. изменениями момента вращения первичного двигателя (двигатели внутреннего сгорания, паровые машины). При надлежащем выборе махового момента агрегата качания удаётся обычно практически устранить. Уменьшению качаний содействует также «успокоительная обмотка», закладываемая иногда в виде медных стержней (соединённых между собой на торцах) в полюсные наконечники ротора.

Опасные для Г. п. т. процессы могут возникнуть при внезапном коротком замыкании на его зажимах. В первые моменты короткого замыкания ток в обмотке статора может возрасти в 10—15 раз против амплитудного вominального значения (т. е. указанного на табличке машины в качестве нормального). Резкое возрастание тока статора сопровождается возникновением значительного индуктированного тока в обмотке возбуждения. При коротком замыкании, вследствие увеличения токов в статоре и роторе, образуются значительные электромагнитные силы, действующие на обмотки. Во избежание деформаций под действием этих сил, обмотки должны быть прочно укреплены, особенно в лобовых частях. При коротком замыкании возникает также значительный периодически меняющийся тормозящий момент на валу машины, способный вызвать её механич. повреждения.

Потери мощности при преобразовании механич. энергии в электрическую в синхронных Г. п. т. невелики, и их коэфициент полезного действия доходит в машинах большой мощности до 98% и выше. Мощность теряется, рассеиваясь в виде тепла; при этом Г. п. т. нагревается. Во избежание чрезмерного нагрева, особенно токоведущих частей, Г. п. т. имеют

специально рассчитанную систему воздушного охлаждения, обычно связанную с вращением ротора (может применяться и независимая вентиляция). В мощных быстроходных Г. п. т. применяют также водородное охлаждение (см. *Генератор паротурбинный*).

Об основных электромагнитных свойствах Г. п. т., рассмотренных выше, можно судить по их так наз. параметрам. Наиболее важными из них являются реактивные сопротивления обмотки статора при установившихся и переходных процессах. Параметрами установившегося процесса явнополюсных машин являются (рис. 8): реактивное сопротивление рассеяния $x_\sigma = E_\sigma : I$; реактивное сопротивление, обусловленное поперечным полем реакции якоря $x_{aq} = E_{aq} : I_q$; реактивное сопротивление, обусловленное продольным полем реакции якоря $x_{ad} = E_d : I_d$, где $E_d = E_0 - E_{0d}$. Все три параметра устанавливаются обычно для ненасыщенной машины, причём иногда их заменяют производными параметрами x_σ, $x_q = x_{aq} + x_\sigma$, $x_d = x_{ad} + x_\sigma$. В машинах неявнополюсных $x_d \approx x_q \approx x_a$. При переходных процессах, когда амплитудное значение реактивной составляющей тока статора быстро изменяется, вместо параметра x_d вводят параметр x'_d, причём $x'_d < x_d$ из-за действия тока, индуктируемого в обмотке возбуждения при переходном процессе.

В современных Г. п. т. параметры имеют следующие примерные значения:

Тип Г. п. т.	x_σ	x_d	x'_d	x'_q
Неявнополюсный	0,12	1,5	0,2	1,5
Явнополюсный .	0,1—0,15	1—1,4	0,25—0,4	0,5—0,7

В таблице приведены сопротивления, выраженные в т. н. относительных единицах (полученных умножением действительного значения сопротивления на номинальный ток и делением произведения на номинальное фазное напряжение).

Синхронные Г. п. т. находят широкое применение в современных электрич. установках. На электрич.

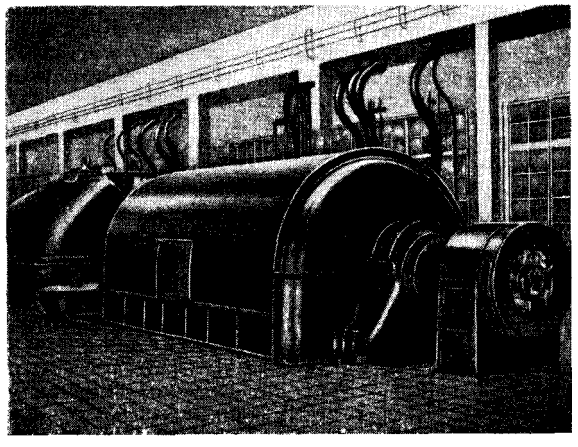


Рис. 15.

станциях синхронными Г. п. т. осуществляется генерирование трёхфазного тока (рис. 15). В Советском Союзе и странах Европы стандартизованы Г. п. т. с частотой 50 пер/сек., в США—60 пер/сек.

Асинхронные Г. п. т., бесколлекторные и коллекторные, имеют по сравнению с синхронными весьма малое распространение. Асинхронный бесколлекторный генератор представляет собой *асинхронную электрическую машину* (см.), ротор к-рой вращается двигателем быстрее магнитного поля. При этом (если сравнивать с двигательным режимом) меняются направления эдс и активного тока в цепи ротора, а следовательно, и направление активного тока статора. Если поэтому в двигательном режиме, при вращении ротора медленнее поля, асинхронная машина потребляет из сети активную мощность, то в генераторном режиме, при вращении ротора быстрее поля, активная мощность отдаётся в сеть. При увеличении скорости вращения ротора возрастает до известных пределов активная мощность генератора. Возбуждение асинхронного генератора реактивным переменным током, как и в двигательном режиме, осуществляется за счёт сети, для чего последняя должна располагать источником реактивной мощности в виде синхронной машины или статич. конденсаторов.

В коллекторных Г. п. т. (см. *Коллекторная машина*) возбуждение магнитного поля осуществляется переменным током заданной частоты и фазы, в результате чего на щётках коллектора вращающегося якоря возникает эдс той же частоты и фазы. Амплитуда этой эдс пропорциональна амплитуде магнитного потока возбуждения и скорости вращения якоря. При наличии трёхфазной системы возбуждения и трёхфазной системы щёток на коллекторе удаётся с помощью коллекторного Г. п. т. осуществить генерирование трёхфазного тока, частота к-рого не зависит от скорости вращения генератора.

Асинхронный и коллекторный Г. п. т. находят применение также в системе *рекуперации энергии* (см.) и в установках электропривода с широким изменением числа оборотов (см. *Каскад электромашинный*).

Советское электромашиностроение с начала своего развития производит мощные паротурбинные и гидротурбинные Г. п. т. для тепловых и гидроэлектрических станций. Так, в 1924 завод «Электросила» выпустил турбогенератор мощностью 500 *квт* при 3000 об/мин., а в 1926 изготовил гидрогенераторы мощностью 7000 *квт* для Волховской ГЭС. В 1927 тот же завод изготовил турбогенератор в 5000 *квт* при 3000 об/мин.; в 1928—10000 *квт*, 3000 об/мин.; в 1930—24000 *квт*, 3000 об/мин.; в 1932 был выпущен гидрогенератор мощностью 24000 *квт* для Свирской ГЭС и 62000 *квт* — для Днепровской ГЭС; в 1938 — рекордный по мощности турбогенератор в 100000 *квт*, 3000 об/мин. Таких генераторов в тот период зарубежная передовая техника еще не знала. В 1940 изготовлены гидрогенераторы мощностью 55000 *квт* для верхневолжских ГЭС, к-рые по своим размерам являются крупнейшими в мире (наружный диаметр 14,4 *м*, общий вес 1200 *т*). В 1946 выпущен самый мощный в мире турбогенератор с водородным охлаждением в 100000 *квт*, 3000 об/мин. В 1948 изготовлен наибольший по мощности (72000 *квт*) гидрогенератор для восстановленной Днепровской ГЭС. Дальнейшим этапом будет выпуск универсального турбогенератора мощностью 150000 *квт*. Создаваемые для Куйбышевской и Сталинградской ГЭС гидрогенераторы по мощности и размерам превосходят все существующие.

Кроме таких крупных Г. п. т., советское электромашиностроение производит большое количество генераторов средней и малой мощности, чем обеспечивает широкое развитие сельской электрификации. Успехи советской электропромышленности в области построения Г. п. т. отмечены присуждением ряда Сталинских премий. На заводах электропромышленности строятся все типы Г. п. т., необходимые для народного хозяйства СССР.

Лит.: Электрические машины, под ред. Г. Н. Петрова, ч. 1—2, М.—Л., 1940—47; Костенко М. П., Электрические машины, часть общая, М.—Л., 1944; то же, специаль-

ная часть, М.—Л., 1949; Пиотровский Л. М., Электрические машины, Л.—М., 1949; Вергер А. Я., Турбогенераторы переменного тока, ч. 1—3, Л.—М., 1935—41; Алексеев А. Е. и Костенко М. П., Турбогенераторы, Л.—М., 1939; Алексеев А. Е., Конструкция электрических машин, Л.—М., 1949.

ГЕНЕРА́ТОР ПИЛООБРА́ЗНОГО НАПРЯЖЕ́НИЯ — электрическое устройство, служащее для преобразования постоянного напряжения в напряжение пилообразной формы. Г. п. н. применяются в катодных осциллографах, радиолокационных, телевизионных и других устройствах.

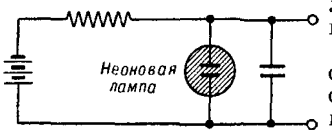


Рис. 1.

Простейший Г. п. н. состоит из ёмкости, сопротивления, источника постоянного напряжения и неоновой лампы (рис. 1). При подключении источника постоянного напряжения конденсатор начинает заряжаться через сопротивление. Напряжение на конденсаторе при этом возрастает от нуля по закону обычной зарядной кривой (рис. 2). Когда напряжение на конденсаторе достигнет значения, соответствующего потенциалу зажигания неоновой лампы, последняя загорается и образует цепь для разряда конденсатора. Разряд происходит сравнительно быстро, напряжение на лампе падает, она гаснет и размыкает цепь разряда. Конденсатор снова начинает заряжаться, и процесс периодически повторяется всё время, пока источник постоянного напряжения остаётся подключённым.

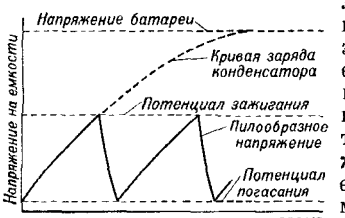


Рис. 2.

Частота пилообразного напряжения определяется величинами сопротивления, ёмкости и потенциалами зажигания и погасания лампы. Существуют также генераторы пилообразного тока, принцип работы и область применения к-рых аналогичны Г. п. н. В современной технике пользуются более совершенными Г. п. н. (см. *Генератор развёртки*).

ГЕНЕРА́ТОР ПОСТОЯ́ННОГО ТО́КА — машина, преобразующая механическую энергию вращения в электрич. энергию *постоянного тока* (см.).

Г. п. т. находят применение во многих современных электрических установках: на электростанциях постоянного тока; в приводах с широким регулированием скорости вращения для питания электродвигателей; в синхронных генераторах переменного тока в качестве возбудителей; в сварочных установках постоянного тока; в тепловозах для питания электродвигателей; в ж.-д. поездах для освещения; в самолётных и автомобильных электроустановках и др. В современных установках используют Г. п. т. мощностью от долей киловатта до 20000 *квт* и выше.

Идея создания Г. п. т. путём непосредственного преобразования механич. энергии в электрическую возникла сразу после открытия М. Фарадеем в 1831 закона электромагнитной индукции. Первые попытки конструирования Г. п. т. относятся к 1832—34. Эти генераторы были весьма несовершенны и промышленного значения не имели. 29 нояб. 1833 русский учёный Э. Х. Ленц в докладе Петербургской академии наук впервые сформулировал принцип обратимости электрич. машины — её возможность работать как генератором, так и двигателем. Однако первое время развитие генераторов и двигателей постоянного тока всё же шло независимо. Машина постоянного тока, предназначенная для работы в качестве двигателя и оказавшаяся пригодной для практических целей, была предложена в 1834 русским академиком Б. С. Якоби. Первая попытка создать теорию Г. п. т. и обосновать его расчёт была сделана Э. Х. Ленцем (статья «К теории магнитных машин», 1842). В дальнейшем (1847) он показал, что при работе Г. п. т. необходимо учитывать не только магнитное поле полюсов, но и поле, обусловленное током самого якоря (реакция якоря), а также отметил целесообразность сдвига щёток на нек-рый угол по отношению к нейтральной зоне магнитного поля полюсов. Замена постоянных магнитов, применявшихся в первый период для полюсов Г. п. т. (магнитоэлектрических), электромагнитами (1845) явилась важным этапом в развитии Г. п. т. и привела к появлению нового типа машин, т. н. динамоэлектрических. Следующим не менее важным этапом было использование в Г. п. т. принципа самовозбуждения полюсов электромагнитов (1854). В 1860 А. Пачинотти предложил кольцевой якорь, к-рый позже нашёл широкое практич. применение в машинах постоянного тока З. Грамма (1870). В это же время ряд оригинальных конструкций был предложен русскими изобретателями (В. Н. Чиколев, А. И. Якимов, А. И. Радивановский). Начиная с 70-х гг. 19 в. Г. п. т. стали производиться уже в достаточно большом количестве; их основные конструктивные элементы сохранились и в современных Г. п. т. Дальнейшее развитие Г. п. т. шло в направлении совершенствования конструкции и уменьшения габаритов машин: кольцевой якорь был заменён более лёгким и простым барабанным якорем (Хефнер-Альтенек, 1873); наряду с имевшим место в первое время последовательным включением обмотки возбуждения стали распространяться параллельные и смешанные схемы включения, более удобные для Г. п. т. Было достигнуто существенное улучшение условий коммутации тока щётками путём применения дополнительных полюсов (1884). В дальнейшем были созданы мощные машины для электрических станций общественного пользования; М. О. Доливо-Добровольским была предложена весьма простая конструкция Г. п. т. для питания трёхпроводных систем (1893). Крупные успехи в построении Г. п. т. были обусловлены развитием научных исследований, накопившимся вскоре большим практич. опытом, достижениями металлургии в области создания высококачественных магнитных материалов, достижениями машиностроения и т. д. Значительный вклад в работы по теории Г. п. т. был сделан русскими учёными. В 1880 Д. А. Лачинов опубликовал основы теории динамо- и магнитоэлектрических машин. Исследования А. Г. Столетова по ферромагнитным материалам позволили научно обосновать расчёт магнитных систем электрических машин.

После Великой Октябрьской социалистической революции, в связи с осуществлением плана ГОЭЛРО, электромашиностроение получило широкое развитие в СССР. Г. п. т. (напр. в составе агрегатов привода крупных прокатных станов и др.) строятся на всех крупных заводах электропромышленности. В годы сталинских пятилеток была полностью освоена постройка Г. п. т. всех необходимых для развития промышленности типов. Этому содействовало развитие научно-исследовательских работ, в частности в области коммутации Г. п. т. (К. И. Шенфер, В. Т. Касьянов и др.). Достижения в области построения крупных и

специальных Г. п. т. отмечены присуждением Сталинских премий.

Г. п. т. состоит (рис. 1) из неподвижной части — станины *1*, внутри которой по окружности располагаются полюсы электромагнитов разной полярности *2*, и вращающейся части—ротора или якоря *3*, приводимой во вращение двигателем (двигатель внутреннего сгорания, гидротурбина, ветродвигатель, паровая машина, электродвигатель и др.). Якорь генератора выполняют из тонких (до 0,5 *мм*) листов специальной стали (см. *Электротехническая сталь*) (рис. 2), изолированных друг от друга лаковой плёнкой или папиросной бумагой. Спрессованные листы образуют цилиндрич. тело якоря *1*, укрепляемое на

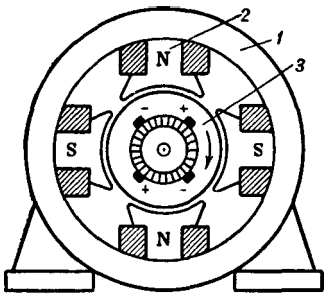


Рис. 1.

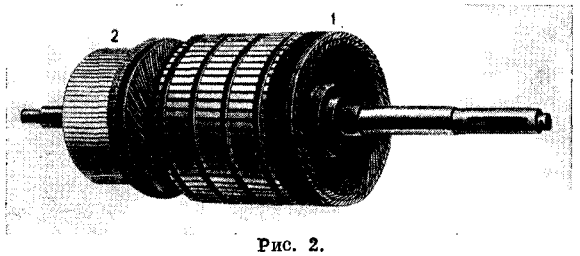


Рис. 2.

валу (т. н. барабанный якорь). На внешней окружности стальных листов выштамповываются отверстия, образующие после сборки якоря на его поверхности осевые впадины (пазы), в к-рые укладывается обмотка якоря. При вращении якоря в проводниках его обмотки (см. *Электромагнитная индукция*) наводится переменная эдс, частота f к-рой равна

$$f=\frac{pn}{60},$$

где p — число пар полюсов (N и S), n — число оборотов якоря в минуту. Проводники обмотки соединяются последовательно так, что эдс в них складываются. На рис. 3 показаны два способа последовательного соединения проводников, применяемые на практике (обмотки петлевые и волновые). Переменная эдс, наводимая в обмотке для получения неизменного во времени (постоянного) напряжения на зажимах генератора, выпрямляется при

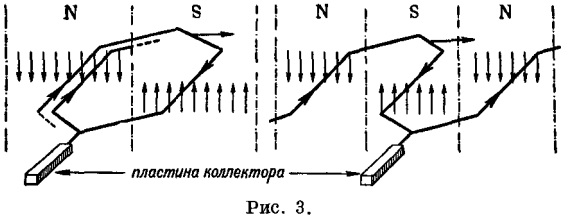


Рис. 3.

помощи особого механич. выпрямителя — *коллектора* (см.), составляющего конструктивно одно целое с якорем (рис. 2, *2*). Таким образом, Г. п. т. в сущности представляет собой *генератор переменного тока* (см.), конструктивно объединённый с механич. выпрямителем. Униполярный Г. п. т. (см. *Униполярная машина*) встречается крайне редко.

Как всякая электрич. машина, Г. п. т. обладает свойством обратимости, т. е. при определённых условиях он может осуществлять обратное преобразование электрич. энергии постоянного тока в механич. энергию вращательного движения, работая в качестве *двигателя постоянного тока* (см.).

Процесс выпрямления переменной эдс в Г. п. т. может быть уяснён из рис. 4. На этом рисунке схематически изображён днухполюсный Г. п. т. (p=1) с кольцевым якорем. Обмотка для простоты изображена в виде витков, намотанных на тело якоря, имеющего в данном случае кольцеобразную цилиндрическую форму (пазы на поверхности якоря не показаны). Каждый виток обмотки (рис. 3 и 4) электрически соединён с соответствующей медной пластиной выпрямителя (коллектора). Последний имеет цилиндрич. форму и укрепляется на общем валу с телом якоря. Пластины выпрямителя располагаются по образующим цилиндра и изолируются друг от друга (рис. 2, *2*). На цилиндрич. поверхность выпрямителя накладываются контактные щётки (см. *Щётки электротехнические*) A и B (обычно из прессованного угольного порошка или графита, подвергнутые специальной технологич. обработке), располагаемые неподвижно относительно полюсов станины (обычно по нейтральной линии m—m, рис. 4). Если взять один виток, напр. *4*, то при вращении якоря в нём наведётся переменная эдс, имеющая форму, примерно изображённую на рис. 5. Форма кривой этой эдс соответствует распределению магнитной индукции под

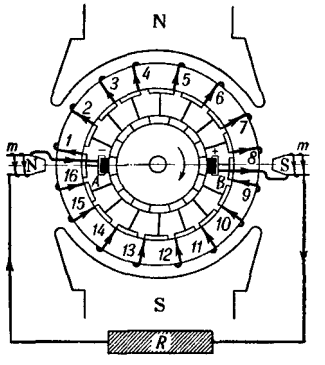


Рис. 4.

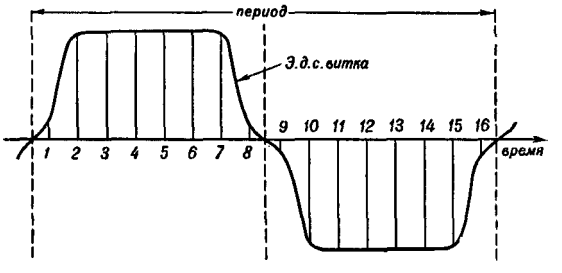


Рис. 5.

полюсами электромагнитов вдоль окружности якоря. Нулевое значение эдс имеет в том случае, когда виток *4* проходит через нейтральную линию m—m магнитного поля, максимальное — когда виток проходит под серединой полюсов. В момент времени, соответствующий изображённому на рис. 4 положению якоря, между щётками A и B внутри обмотки образуются две цепи, одна из к-рых состоит из последовательно соединённых витков *1*—*8*, другая — из витков *9*—*16*. В этих витках в рассматриваемый момент времени действуют эдс, соответствующие на кривой рис. 5 ординатам *1*—*8* и *9*—*16*. Полная эдс, действующая в каждой цепи, равна сумме ординат *1*—*8* (*9*—*16*).

В следующий момент времени, когда виток *8* перейдёт из верхней цепи в нижнюю, а виток *16* из нижней в верхнюю, полная эдс цепей сохранит своё значение, испытав лишь небольшое колебание при переходе указанных витков через промежуточные положения. При достаточно большом числе витков в каждой цепи эти колебания ничтожно малы и полная эдс, действующая в каждой цепи между щётками *A* и *B*, практически остаётся постоянной во времени. Если к щёткам *A* и *B* присоединить нагрузку *R* (рис. 4), то по цепи нагрузки потечёт практически неизменный во времени (постоянный) ток. Следует отметить, что при этом в каждом витке обмотки якоря протекает переменный ток (рис. 6) трапецоидальной формы: пока виток находится в одной цепи (например верхней), ток в нём не меняется, при переходе в другую цепь (нижнюю) ток меняется скачкообразно, после чего снова сохраняет неизменное значение до нового перехода в другую цепь. Таким образом, в Г. п. т. с помощью коллектора осуществляется преобразование переменной эдс, наводимой в витках обмотки, в практически постоянную эдс, действующую на щётках коллектора, и преобразование переменного тока, текущего в витках обмотки, в постоянный ток в цепи нагрузки генератора. Преобразование тока и эдс с помощью коллектора, называемое коммутацией тока, неизбежно связано с периодическим замыканием щётками части витков обмотки. Это приводит в ряде случаев к искрению щёточного контакта, к повреждению щёток и коллектора. Для достижения безискровой работы щёточного контакта необходимо, чтобы суммарная эдс, действующая в витках, замыкаемых щётками, была близка к нулю. В современных Г. п. т. это достигается с помощью установки в зоне коммутации (по линии *m—m*) дополнительных полюсов N и S (рис. 4), возбуждаемых током нагрузки. Магнитное поле дополнительных полюсов выбирается таким, чтобы при всех нагрузках при вращении якоря оно наводило в витках, замкнутых щётками, эдс, уравновешивающую эдс само- и взаимоиндукции, возникающие в этих витках при изменении в них тока в процессе коммутации (рис. 6).

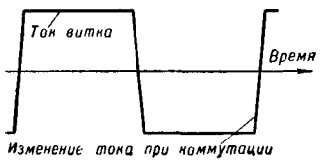


Рис. 6.

Эдс *E*, действующая в цепи обмотки якоря ненагруженного Г. п. т., равная напряжению на щётках, пропорциональна скорости вращения якоря *n* и магнитному потоку *Ф* полюса:

$$E = kn\Phi,$$

где *k* — коэфициент пропорциональности.

При нагрузке Г. п. т. напряжение на зажимах (щётках) меняется, т. к. в обмотке якоря и в щёточных контактах при протекании тока возникает падение напряжения и изменяется магнитный поток *Ф* вследствие наложения на поле электромагнитов собственного магнитного поля якоря (т. н. реакция якоря), а также вследствие изменения при нагрузке (в нек-рых случаях) тока, возбуждающего электромагниты станины.

Таким образом, напряжение *U* на зажимах нагруженного Г. п. т. равно

$$U = E - I_я r,$$

причём

$$E = kn(\Phi \pm \Delta\Phi),$$

где $I_я$ — полный ток якоря (равный сумме токов отдельных цепей обмотки), *r* — сопротивление обмотки якоря и щёточных контактов, $\Delta\Phi$ — изменение магнитного потока *Ф* полюса при нагрузке. Ток нагрузки Г. п. т., протекая по проводникам обмотки якоря, взаимодействует с полем электромагнитов и создаёт механические силы, противодействующие вращению. Для преодоления момента, создаваемого этими силами, первичный двигатель должен развивать такую механическую мощность, к-рая соответствует электрической мощности $EI_я$ Г. п. т. Свойства Г. п. т. (например зависимость напряжения *U* на зажимах генератора от тока *I* нагрузки) существенным образом зависят от способа возбуждения электромагнитов станины. Различают два способа возбуждения: не зависимое и зависимое от тока нагрузки. В первом случае обмотки электромагнитов питаются от особого источника тока, и их возбуждение совершенно не связано с током нагрузки Г. п. т. Зависимое возбуждение осуществляется различными способами. Наиболее распространёнными

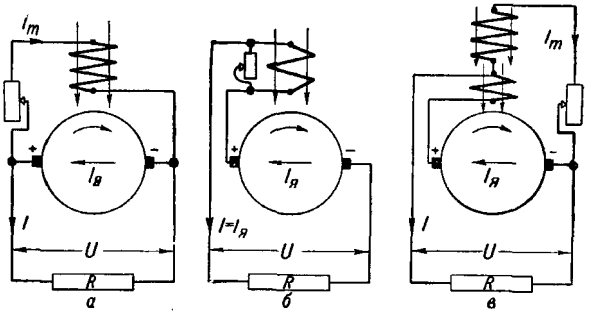


Рис. 7.

являются: параллельное (шунтовое) включение обмотки возбуждения (рис. 7, *а*); последовательное (сериесное) включение (рис. 7, *б*); смешанное — последовательное и параллельное (компаундное) включение (рис. 7, *в*); комбинированное включение, осуществляемое по различным более сложным схемам. В случаях *а*, *б* и *в* имеет место самовозбуждение Г. п. т.: ток возбуждения в цепи электромагнитов протекает вначале под влиянием небольшой эдс, наводимой во вращающемся якоре остаточным полем электромагнитов, начальный ток возбуждения усиливает поле электромагнитов, что приводит, в свою очередь, к возрастанию эдс якоря. Возможность самовозбуждения является ценным свойством Г. п. т. и позволяет осуществлять пуск генератора, не прибегая к посторонним источникам тока. Зависимость магнитного потока *Ф* от тока возбуждения I_m (т. н. магнитная характеристика) имеет нелинейный характер (рис. 8) вследствие явления насыщения магнитной системы Г. п. т. О степени насыщения магнитной системы можно судить также по характеристике холостого хода, представляющей собой зависимость напряжения ненагруженного генератора от его тока возбуждения при постоянной скорости вращения якоря.

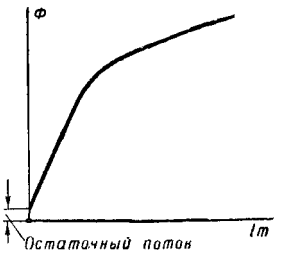


Рис. 8.

При независимом возбуждении Г. п. т. изменение $\Delta\Phi$ магнитного потока при нагрузке происходит только вследствие реакции якоря и бывает невелико (реакция якоря обычно уменьшает магнитный поток). Поэтому у генераторов этого типа напряжение на зажимах при нагрузке зависит гл. обр. от падения напряжения $I_я r$ в обмотке якоря и в щёточных контактах (рис. 9, *н*). В генераторах с параллельным возбуждением (рис. 7, *а*) изменение магнитного потока $\Delta\Phi$ происходит как вследствие реакции якоря, так и вследствие уменьшения тока возбуждения из-за постепенного снижения напряжения на зажимах. В генераторах этого типа кривая зависимости напряжения U от тока I нагрузки (внешняя характеристика) имеет поэтому более сильный наклон (рис. 9, *а*), чем при независимом возбуждении. В генераторах с последовательным возбуждением (применяемым только в специальных случаях) ток нагрузки является одновременно током возбуждения. Поэтому при увеличении тока нагрузки магнитный поток генератора возрастает и напряжение на зажимах растёт (до определённого предела) (рис. 9, *б*). В генераторах со смешанным возбуждением ток нагрузки протекает по части витков обмотки электромагнитов и увеличивает магнитный поток машины в той мере, в какой это нужно для компенсации размагничивающего действия реакции якоря и падения напряжения $I_я r$. В результате этого внешняя характеристика генераторов смешанного возбуждения может быть близка к прямой линии, параллельной оси абсцисс (рис. 9, *в*). Мощные Г. п. т. иногда выполняются «компенсированными». В электромагнитах таких генераторов со стороны якоря имеются осевые пазы, в к-рых размещаются проводники т. н. компенсационной обмотки, включаемой последовательно с якорем. Обмотка рассчитывается таким образом, что создаваемое ею магнитное поле компенсирует магнитное поле якоря. В таких генераторах реакция якоря не проявляется, и приходится считаться только с падением напряжения в цепи якоря. Г. п. т. допускает регулирование напряжения на зажимах, к-рое осуществляется или изменением скорости вращения якоря, или изменением тока возбуждения в обмотках электромагнитов путём включения соответствующих сопротивлений (рис. 7). В случае необходимости два или несколько Г. п. т. могут работать на общую нагрузку (параллельное включение Г. п. т.). При этом распределение нагрузки между Г. п. т. осуществляется соответствующим регулированием тока возбуждения или мощности первичных двигателей.

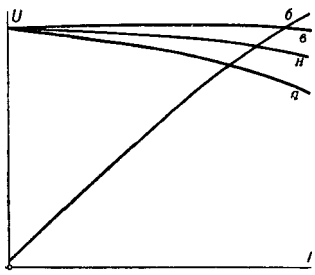
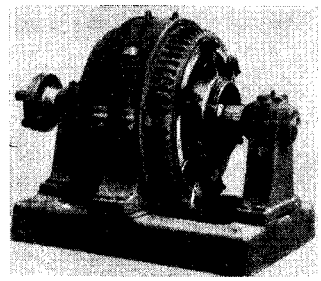


Рис. 9.

Напряжение генераторов не превосходит обычно нескольких сот вольт и сравнительно редко измеряется тысячами вольт. В связи с развитием автоматики Г. п. т. получили широкое применение также в качестве регуляторов тока (см. *Амплидин*, *Регулятор электромашинный*). При воздействии органов автоматич. управления на ток возбуждения генератора-регулятора последний добавляет в регулируемую цепь эдс определённой величины и знака. Путём применения специальных комбинированных схем возбуждения достигают необходимого для процессов автоматизации быстрого действия генераторов-регуляторов.

Процесс преобразования механич. энергии (мощности) в электрическую, осуществляемый Г. п. т., связан с неизбежной потерей энергии, рассеиваемой в виде тепла. Отношение электрической мощности P_2, развиваемой генератором, к механич. мощности P_1, сообщаемой ему первичным двигателем, является коэфициентом полезного действия генератора и характеризует экономичность его работы.


Рис. 10.

Кпд генератора $\left(\eta=\frac{P_2}{P_1}\right)$ возрастает с увеличением его номинальной мощности. При мощности P_2 около 1 *квт* $\eta \approx 0{,}75$, при мощности $P_2 = 1000$ *квт* $\eta \approx 0{,}93$. Тепло, получающееся вследствие рассеивания энергии в генераторе, вызывает его нагрев. Во избежание чрезмерных перегревов, особенно изоляции токоведущих частей, Г. п. т. имеют специально рассчитываемую систему воздушного охлаждения, связанную с вращающимся якорем. Общий вид современного Г. п. т. показан на рис. 10.

Лит.: Ленц Э. Х., Об определении направления гальванических токов, возбуждаемых электродинамической индукцией, в его кн.: Избранные труды, под ред. Т. П. Кравца, [Л.], 1950; его же, О влиянии скорости вращения на индукционный ток, производимый магнито-электрическими машинами, там же; его же, К теории магнитных машин, в кн.: Электродвигатель в его историческом развитии. Документы и материалы, сост. Д. В. Ефремов и М. И. Радовский, 1, М.—Л., 1936; Лачинов Д. А., Электромеханическая работа, «Электричество», 1880, № 1—2, 5—7; Петров Г. Н., Электрические машины, ч. 2, М.—Л., 1947; Пиотровский Л. М., Электрические машины, Л.—М., 1949.

ГЕНЕРА́ТОР РАЗВЁРТКИ — электрическое устройство, применяемое в телевизионных, контрольно-измерительных, радиолокационных, фототелеграфных и других установках. Г. р. служит для закономерного перемещения электронного луча по экрану *электронно-лучевой трубки* (см.). В технику телевидения Г. р. впервые был введён в 1907 русским учёным Б. Л. Розингом.

Каждый телевизионный аппарат, как приёмный, так и передающий, содержит два Г. р.: один для периодич. перемещения электронного луча по горизонтали, другой — по вертикали. Частоты импульсов электрич. напряжения (или тока), необходимых для этих перемещений, подбираются так, чтобы конец электронного луча прочерчивал в течение $^1/_{25}$ секунды (для получения впечатления непрерывного изображения) на экране приёмной трубки или на соответствующей плоскости передающей трубки большое число отдельных строк, параллельных друг другу (рис. 1). В этих целях частоты импульсов получаемого от Г. р. электрического напряжения или тока сильно отличаются одна от другой: для развёртки по вертикали обычно 25 или 50 пер/сек., для развёрт-


Рис. 1.

ки по горизонтали 10—40 тыс. пер/сек. — в зависимости от заданной разрешающей силы телевизионной системы. Форма графиков зависимости напряжения или тока от времени как для горизонтальной, так и для вертикальной развёрток обычно имеет пилообразный характер (рис. 2).

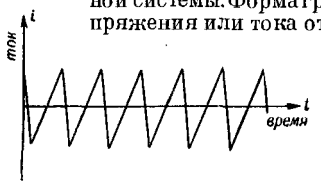


Рис. 2.

Для развёртки в телевизионных трубках с косым расположением плоскости, обегаемой лучом, например в применяемых конструкциях *иконоскопов* (см.), необходимы напряжения или токи более сложной формы (рис. 3). В радиолокации и в ряде других областей применения электронно-лучевых *осциллоскопов* и *осциллографов* (см.) иногда встречается необходимость в ещё более сложных формах напряжений и токов. Г. р. могут быть как электромеханического, так и электронного типа. Последние имеют много важных преимуществ: они портативны, бесшумны, легко синхронизируются, простота их конструкции позволяет пользоваться стандартными деталями и облегчает возможность построения этих генераторов для высоких частот развёртки. Поэтому на практике применяются почти исключительно электронные Г. р. Принципиальные схемы Г. р. чаще всего представляют собой схемы самовозбуждающихся генераторов релаксационных колебаний (см. *Релаксационный генератор*), в теорию к-рых большой вклад внесли советские учёные. На рис. 4 в качестве примера приведена принципиальная схема Г. р. Необходимые для развёртки симметричные импульсы пилообразного напряжения снимаются с зажимов *а* и *б* трансформатора T_2. Амплитуда получаемых с помощью этой схемы пилообразных импульсов напряжения может значительно превышать напряжение источника питания E.

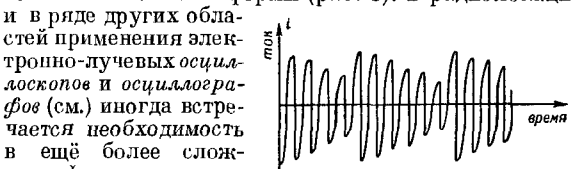


Рис. 3.

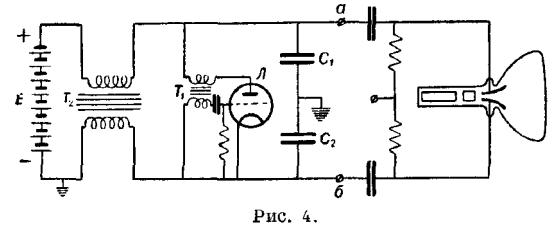


Рис. 4.

Принцип действия этой схемы заключается в следующем: пара последовательно включённых конденсаторов C_1 и C_2, зарядка к-рых происходит непрерывно от источника постоянного электрического тока через обмотки трансформатора T_2, периодически разряжается через лампу $Л$ в течение коротких интервалов времени. Бо́льшую часть времени лампа $Л$ не пропускает через себя никакого тока благодаря большому отрицательному напряжению на сетке лампы, к-рое возникает автоматически во время коротких импульсов анодного тока вследствие индуктивной связи между анодной и сеточной цепями трансформатора T_1.

Схемы Г. р., применяемых в телевизионных приёмниках и в аппаратах телевизионных центров, отличаются большим разнообразием. Все современные телевизоры, на к-рых ведётся приём передач Московского, Ленинградского и других телевизионных центров, содержат по два Г. р.

Лит.: Андронов А. А. и Хайкин С. Э., Теория колебаний, ч. 1, М.—Л., 1937; Катаев С. И., Генераторы импульсов телевизионной развертки, М.—Л., 1951.

ГЕНЕРА́ТОР СИНХРО́ННЫЙ — см. *Генератор переменного тока*.

ГЕНЕРА́ТОР СТАНДА́РТНЫХ СИГНА́ЛОВ — устройство, предназначенное для получения (генерации) радиосигналов, которые по напряжению (или мощности), частоте, а иногда и по форме соответствуют принимаемым сигналам радиостанций. Применяется для исследования радиоприёмников и при измерении *электромагнитного поля* (см.), создаваемого передающими радиостанциями. Г. с. с. представляет собой *генератор ламповый* (см.) с дополнительными устройствами. При исследовании радиоприёмников с помощью Г. с. с. определяются следующие основные характеристики: чувствительность, избирательность, перекрытие диапазона, качество воспроизведения, устойчивость и допустимый уровень перегрузки. При измерении напряжённости электромагнитного поля, создаваемого пек-рой передающей радиостанцией, используется метод сравнения искусственных радиосигналов, вырабатываемых Г. с. с., с сигналами исследуемой радиостанции.

Конструктивной особенностью Г. с. с. является особо тщательное экранирование, имеющее целью подвод сигналов Г. с. с. к испытуемому приёмнику только вполне определённым способом, по специально предназначенному для этого тракту, а не путём случайных, неучитываемых связей. Г. с. с. обеспечивает получение сигналов высокой частоты либо с неизменной амплитудой, либо модулированных по амплитуде и частоте (внутренним или внешним) генератором. *Модуляция* (см.) по амплитуде обычно осуществляется в диапазоне звуковых частот. Чаще всего применяются частоты модуляции 400 и 1000 *гц*; глубина модуляции от 0 до 100%. В отдельных случаях, гл. обр. в диапазоне ультравысоких частот, используется модуляция импульсами (см. *Импульсная модуляция*) различной длительности, от долей микросекунды до нескольких десятков микросекунд, при частотах повторения от десятков до нескольких тысяч герц.

Блок-схема Г. с. с. для длинных, средних и коротких волн приведена на рисунке 1. Стабилизованный источник питания обеспечивает постоянство параметров прибора. Генератор высокой частоты,

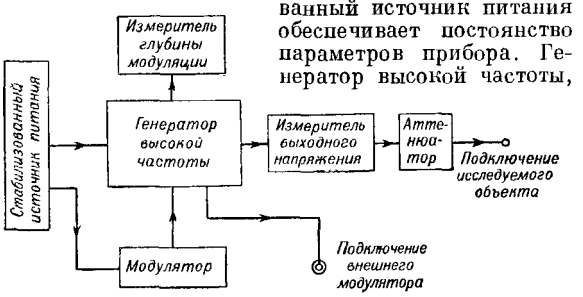


Рис. 1.

настройка к-рого производится при помощи сменных катушек и прецизионного конденсатора переменной ёмкости, обладает высокой устойчивостью частоты, что обеспечивается рядом специальных мер (помимо наличия тщательной экранировки и стабилизации питающих напряжений, большое значе-

ние имеют выбор соответствующих режимов работы, температурная компенсация, механическая прочность деталей и т. д.). Модулятор представляет собой генератор низкой частоты. Измерение глубины модуляции и измерение выходного напряжения производится при помощи *ламповых вольтметров* (см.). Регулировка выходного напряжения в очень широких пределах (от долей микровольта до 1 вольта) осуществляется при помощи *аттенюатора* (см.) с фиксированными делениями или комбинированной системы, состоящей из аттенюатора с плавной регулировкой и аттенюатора с фиксированными делениями. Подведение напряжения от Г. с. с. к приёмнику в этих случаях нормально производится коаксиальным кабелем (см. *Кабели связи*). Обычно для воспроизведения работы радиоприёмника Г. с. с. присоединяется к нему через устройство, по своим электрич. свойствам эквивалентное параметрам аятенны (рис. 2).

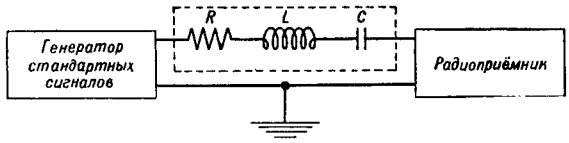


Рис. 2.

Конструкция ультравысокочастотных Г. с. с. определяется их целевым назначением. Г. с. с., к-рыми проверяются ультравысокочастотные приёмники для связи, аналогичны Г. с. с. описанного выше типа, за исключением диапазона и нек-рых конструктивных особенностей. Другие Г. с. с., служащие для исследования более сложных радиотехнич. установок, напр. приёмного тракта радиолокационных станций, работают как в режиме непрерывных колебаний,



Рис. 3.

так и в режиме импульсной модуляции и обеспечивают на выходе сигналы, калиброванные по мощности и длительности импульсов, подвод к-рых к приёмнику производится волноводной системой (см. *Волноводы*) (рис. 3). Обычно мощность сигналов на выходе Г. с. с. плавно изменяется аттенюаторами в пределах от долей микроватта до одного милливатта; при этом значения величины выходной мощности

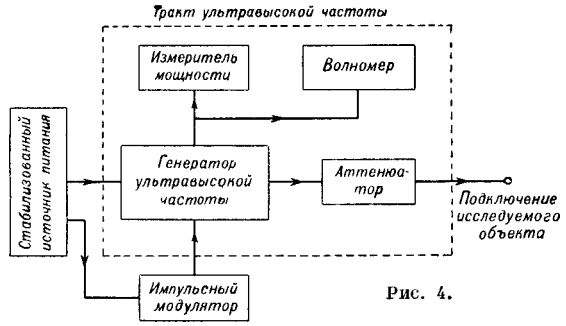


Рис. 4.

оцениваются в *децибелах* (см.). Блок-схема такого Г. с. с. приведена на рис. 4. Особенности конструкции Г. с. с. в этом случае заключаются в следующем. Генератор обычно работает либо на триоде специальной конструкции с плоскими электродами (см. *маячковая лампа*), либо на *клистроне* (см.). Измеряется не напряжение, а мощность, подаваемая на вход аттенюатора. Аттенюаторы, служащие для регулировки мощности, подаваемой на

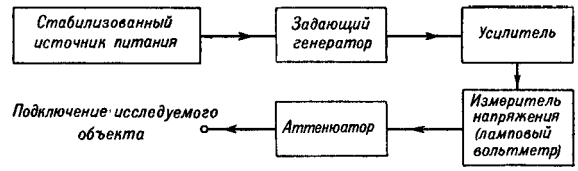


Рис. 5.

вход исследуемого устройства, обычно применяются поглощающего типа. Г. с. с. низкой частоты представляет собой генератор синусоидальных колебаний с диапазоном частот от самых низких до десятков килогерц и выходным напряжением, обычно регулируемым в пределах от 1 *мкв* до 1 *в*. Блок-схема такого устройства представлена на рис. 5. Г. с. с. низкой частоты применяется для настройки нек-рых типов узкополосных фильтров (см. *Фильтры электрические*) и исследования других систем.

ГЕНЕРА́ТОР ЭЛЕКТРОМАШИ́ННЫЙ — машина, преобразующая механическую энергию вращения в электрическую энергию постоянного или переменного тока. Механич. энергия получается от первичного двигателя (обычно паровые или гидравлич. турбины, двигатель внутреннего сгорания и т. д.). Иногда в качестве двигателя используется какой-либо электрич. двигатель. В этом случае Г. э. вместе с электродвигателем служит для преобразования тока, напр. переменного в постоянный (см. *Преобразователи тока электромашинные*). Г. э. разделяются на *генераторы постоянного тока* и *генераторы переменного тока* (см.).

ГЕНЕРА́ТОРНАЯ ЛА́МПА — электронная лампа, применяемая в ламповых генераторах для преобразования электрической энергии постоянного или переменного тока в электрическую энергию переменного тока радиочастоты. Употребляется в передающих установках в радиовещании, радиосвязи, радиолокации, радионавигации, в телевидении, в высокочастотном телефонировании и т. п., а также для *индукционного нагрева* (см.). Г. л. в рабочем состоянии имеют накалённый катод (вольфрамовый, танталовый, торированно-карбидированный, оксидный и т. п.), испускающий электроны, анод (из тугоплавких или хорошо отводящих тепло материалов) и одну или несколько сеток (также из тугоплавких металлов: молибдена, вольфрама, тантала и т. п.), к-рые помещаются в баллоне с вакуумом порядка 10^{-5}—10^{-7} *мм* рт. ст. Электрическая энергия, подводимая к Г. л. от источника питания, частично преобразуется в полезную колебательную и частично расходуется на бесполезное нагревание анода вследствие бомбардировки его электронами (см. *Генератор ламповый*). При естественном охлаждении анода тепло в основном излучается через стенки баллона. При искусственном охлаждении отвод тепла осуществляется воздушным дутьём или протекающей жидкостью (обычно дистиллированной водой).

Г. л. классифицируются: 1) По числу электродов: триоды, тетроды, пентоды (см. *Электронные лампы*), комбинированные (сдвоенные) лампы. 2) По длине волны (с известной условностью); длинноволновые (до 200 *м*), коротковолновые (для диапазона прибли-

зительно от 10 *м* до 200 *м*), ультракоротковолновые (для диапазонов от нескольких сантиметров приблизительно до 10 *м*) (подразделение Г. л. на «длинноволновые», «коротковолновые» и т. д. не всегда соответствует делению радиоволн на диапазоны, принятому в радиотехнике). 3) По мощности: маломощные, с мощностью, продолжительно рассеиваемой анодом, до 50 *вт*; средней мощности (50—1000 *вт*); мощные (более 1 *квт*). 4) По роду работы: непрерывного действия и импульсные. 5) По конструкции баллона: стеклянные, металлические, металло-стеклянные, металло-керамические. 6) По роду охлаждения анода: с естественным и искусственным охлаждением. 7) По способу поддержания вакуума: запаянные (часто содержащие в себе тот или иной вид поглотителя газов) и разборные (снабжённые специальной вакуумной установкой, непрерывно удаляющей выделяющиеся газы).

Генераторные триоды специальной конструкции (с заземлённой сеткой) применяются для генерации волн метровых, дециметровых и сантиметроных. Генераторные тетроды бывают двух видов: простые и лучевые. Они имеют две сетки, из к-рых одна является управляющей, а вторая — экранирующей, предназначенной в основном для уменьшения ёмкости между анодом и управляющей сеткой (для сокращения вредного воздействия выходной цепи на входную). У лучевых тетродов обе сетки имеют одинаковый шаг намотки с витками, точно расположенными один за другим; при такой конструкции электроны движутся от катода не сплошным потоком, а отдельными лучами (пучками), что значительно уменьшает сеточные токи и мощность, потребную для питания их цепей (см. *Лучевая лампа*). Кроме того, лучевой тетрод снабжён двумя одинаковыми дополнительными электродами, присоединёнными к катоду и создающими зоны пониженных потенциалов между анодом и экранирующей сеткой. В лучевых тетродах *динатронный эффект* (см.) отсутствует, что позволяет повысить коэфициент использования анодного напряжения и кпд Г. л.

На экранирующую сетку подаётся постоянный положительный потенциал, несколько меньший анодного. Особым видом лучевого тетрода является *резнатрон* (см.).

Генераторные пентоды имеют три сетки: управляющую, экранирующую и защитную (антидинатронную). Назначение первых двух такое же, как и в тетроде. *Защитная противодинатронная сетка* (см.) предназначена для устранения динатронного эффекта. Она может быть использована и для модулирования (манипулирования) колебаний. При обычной работе на неё подаётся нулевой или небольшой положительный потенциал. Генераторный пентод даёт возможность получать более высокий коэфициент использования анодного напряжения и кпд, чем у триодов и простых тетродов.

Г. л., применяемые для колебаний сверхвысокой частоты, имеют ряд особенностей, к к-рым относятся малые расстояния между электродами, более низкие диэлектрические потери, более низкая температура катодов, более высокое напряжение на электродах и т. д.

Маломощные Г. л. по своей конструкции почти аналогичны приёмно-усилительным лампам; они бывают стеклянными, металлическими, металло-керамическими и рассчитываются на анодное напряжение до 500 *в*. Г. л. средней мощности бывают также стеклянными, металло-стеклянными и металло-керамическими и рассчитываются на анодное напряжение 1200—6000 *в* (редко на 10000 *в*). Мощные Г. л. рассчитываются на анодное напряжение 8000—20000 *в*. Они имеют наружный (медный или феррохромовый) анод, герметически сваренный со стеклянным баллоном и являющийся частью оболочки лампы. Анод обычно охлаждается искусственно (воздушным дутьём или водой). В лампах с воздушным охлаждением на аноде крепится радиаторная муфта. Часто искусственно охлаждаются также вводы сеток и катода.

Мощные Г. л. обычно изготовляются запаянными. Самые мощные лампы, в особенности коротковолнового диапазона, имеют разборную конструкцию. Во время работы этих ламп газы, выделяющиеся из внутренних частей при нагревании, а также газы, просачивающиеся через недостаточно герметичные уплотнения, непрерывно откачиваются при помощи вакуумных насосов. В разборных Г. л. может производиться замена повреждённых частей (катода, сетки), а также их периодическая очистка.

Металло-керамические Г. л. имеют оболочку из газонепроницаемой керамики с малыми диэлектрическими потерями. К этой оболочке герметически прикрепляется наружный анод, обычно снабжаемый радиатором. Возможность изготовления керамических деталей точных размеров позволяет делать Г. л. с малыми междуэлектродными расстояниями, что имеет особое значение для сверхвысокочастотных ламп.

Импульсные Г. л. предназначены для генерирования повторяющихся периодических одиночных импульсов или их серии (см. *Генератор импульсный*). Они обычно применяются для метрового, дециметрового и сантиметрового диапазонов волн и изготовляются на полезную колебательную мощность от сотен ватт до тысяч киловатт. Импульсные Г. л. имеют повышенное анодное напряжение, доходящее до 30 *кв*. Их баллоны изготовляются стеклянными, металло-стеклянными и металло-керамическими. Для генерирования колебаний применяются и другие виды электровакуумных приборов: *магнетроны*, *клистроны* и *лампы бегущей волны* (см.).

Начало развития электровакуумной техники было положено русским учёным А. Н. Лодыгиным, к-рый в 1873 создал первую в мире электрическую лампу с накалённым телом в вакууме. В 1883 было открыто явление испускания электронов накалёнными телами. В 1904 в радиотехнике впервые был применён электронный *диод* (см.) и затем, в 1907, — электронный триод. В 1914 русский учёный Н. Д. Папалекси сконструировал генераторные лампы и, пользуясь ими, впервые в мире осуществил радиотелефонную связь (между Петроградом и Царским Селом). Дальнейшая разработка генераторных ламп проводилась выдающимся советским специалистом М. А. Бонч-Бруевичем, впервые сконструировавшим мощную генераторную металло-стеклянную лампу с наружным анодом и водяным охлаждением и разборную Г. л. Массовое заводское производство генераторных ламп было начато с 1922 под руководством М. М. Богословского, С. А. Векшинского, А. Г. Александрова, разработавших первые конструкции Г. л. массового производства.

Лит.: Власов В. Ф., Электровакуумные приборы, 2 изд., М., 1949; Тягунов Г. А., Электровакуумные приборы, М.—Л., 1949; Генераторные и модуляторные лампы, М. — Л., 1939; Справочник по радиотехнике, М.—Л., 1950; Федоров С. П., Краткий справочник по радиолампам, М., 1949.

ГЕНЕРА́ТОРНЫЙ ГАЗ — газ, получаемый путём газификации твёрдого топлива. Процесс газификации осуществляется в *газогенераторах* (см.). В СССР разработана и практически осуществлена

также газификация угля под землёй (см. *Подземная газификация угля*). Состав Г. г. зависит от вида газифицируемого топлива и от метода газификации. В зависимости от того, какое дутьё подаётся под колосники газогенератора, различают перечисленные в таблице 1 виды Г. г.

Таблица 1.

Наименование газа	Дутьё	Низшая теплотворность (в ккал/м³)	Основное назначение газа
Воздушный	Воздушное	900—1100	Химическое сырьё, топливо для печей и газовых двигателей
Паровоздушный	Паровоздушное	1200—1580	Топливо для печей и газовых двигателей
Водяной	Паровое	2400—2700	Химическое сырьё, резка и сварка металлов, добавка к бытовому газу
Двойной водяной	Паровое	2800—3200	
Парокислородный	Парокислородное	2400—2500	Химическое сырьё, бытовое потребление

Обычно под Г. г. понимают паровоздушный газ, получаемый при газификации твёрдого топлива на паровоздушном дутье. Состав Г. г. (паровоздушного газа) приведён, по данным Н. В. Шишакова, в таблице 2.

Таблица 2.

Группа топлива	Свойства газифицируемого топлива	Наиболее типичный представитель группы топлива	Низшая теплотворность сухого газа (в ккал/м³)
I	Топливо не спекается и не выделяет смолы	Донецкий антрацит	1230
II	Топливо слабо спекается и выделяет смолы	Донецкий газовый грохочённый уголь . . .	1390
III	Топливо не спекается, но выделяет смолы	Челябинский грохочённый уголь	1460
IV	Топливо выделяет смолы и органические кислоты	Торф машинноформовочный, Гидроторф, Древесная щепа	1555

Продолжение

Группа топлива	Примерный состав (по объёму) сухого газа (в %)							
	CO_2	CO	H_2	CH_4	C_nH_m	H_2S	O_2	N_2
I	5,5	27,5	13,5	0,5	—	0,2	0,2	52,6
II	5,6	26,5	13,5	2,3	0,3	0,3	0,2	51,9
III	5,0	30,0	13,0	2,0	0,2	0,2	0,2	50,4
IV	8,0	28,0	15,0	3,0	0,4	0,1	0,2	45,3

Паровоздушный газ, служащий топливом для промышленных печей, обычно вырабатывается на заводских *газогенераторных станциях* (см.), т. к. установка индивидуальных газогенераторов у отдельных печей экономически менее выгодна. Иногда применяется подача к горелкам печей паровоздушного газа в горячем состоянии или подогрев этого газа (а также воздуха, необходимого для сжигания газа) за счёт тепла дымовых газов. Этими путями удаётся развивать при горении Г. г. температуры, не достижимые при сжигании твёрдого топлива, что особенно важно в случаях обогрева высокотемпературных печей (мартеновских, стеклоплавильных и др.). Температуры, развиваемые при горении газа, можно повысить также за счёт использования усовершенствованных методов сжигания (см. *Беспламенное горение*). Паровоздушный газ часто используют для замены жидкого топлива газообразным. Г. г. находит применение в качестве топлива для стационарных и транспортных двигателей внутреннего сгорания.

ГЕНЕРАТРИСА — производящая функция данной последовательности чисел λ_0, λ_1,..., λ_n, ... — функция

$$f(t) = \lambda_0 + \lambda_1 t + \lambda_2 t^2 + \ldots .$$

В более общем смысле Г. последовательности функций $\varphi_0(x)$, $\varphi_1(x)$,..., $\varphi_n(x)$,... называют функцию

$$f(x, t) = \varphi_0(x) + \varphi_1(x)\, t + \varphi_2(x)\, t^2 + \ldots .$$

Например, для многочленов Лежандра $P_n(x)$ (см. *Лежандра многочлены*) Г. служит $f(x,t)=\frac{1}{\sqrt{1-2xt+t^2}}$, т. к. разложение последней функции по степеням t имеет вид:

$$\frac{1}{\sqrt{1-2xt+t^2}} = 1 + P_1(x)\, t + P_2(x)\, t^2 + \ldots .$$

См. также *Производящая функция*.

ГЕНЕ́ТИКА — раздел биологической науки о развитии организмов. Её можно также назвать разделом науки, изучающей наследственность и её изменчивость. В настоящее время существуют две Г.: старая и новая. Они резко противоположны в своих исходных положениях. Первая из них, именуемая менделевско-морганов ской, признаёт в организме особую, принципиально отличную от тела организма, зародышевую плазму, к-рая, в отличие от обычного тела, только и обладает наследственностью. По Т. Моргану, «наследственность является термином, выражающим... связь непрерывности вещества зародышевой плазмы и результатов её действия в последовательных поколениях, возникающих из зародышевой плазмы». Изменения зародышевой плазмы (мутации) якобы совершенно независимы от тела (сомы) организма. Отсюда само собой разумеется, что изменения (мутации) зародышевой плазмы, или наследственного вещества, независимы от условий жизни, воздействующих на тело организма. Поэтому никогда и никакие новые свойства и признаки, приобретённые организмом в результате воздействия условий жизни, не наследуются.

Воспроизведение признаков в последовательных поколениях определяется не телом родителей, а зародышевой плазмой, изменения к-рой якобы независимы от тела организма. Отсюда теория менделизма-морганизма категорически отвергает возможность направленного изменения природы растительных и животных организмов путём управления условиями их жизни и развития. Изменения наследственности (мутации) организмов, на взгляд этой «науки», не зависят от условий жизни. От условий жизни зависит развитие только тела организма, но не его наследственности. Наследственность может изменяться (мутации), но качество этих изменений

не зависит от специфики воздействия условий жизни, в к-рых находились организмы, давшие изменения. Согласно этой «науке», человек может пользоваться только случайно появляющимися, не управляемыми им мутациями — наследственными изменениями. Этим самым закрывается путь нахождения средств и способов направленного изменения природы (наследственности) организмов. Поэтому теория менделизма-морганизма по сути всегда находилась в явном противоречии с запросами и требованиями как селекционно-семеноводческой практики, так и племенного дела в животноводстве.

В противовес менделизму-морганизму, девиз И. В. Мичурина гласит: «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача».

Новая Г., мичуринского направления, отвергает основное положение старой, менделевско-морганов-ской Г. — полную независимость свойств наследственности от условий жизни растений и животных. Мичуринская Г. не признаёт существования в организме какого бы то ни было особого от тела организма наследственного вещества. Эта наука под наследственностью понимает основное характерное свойство живого тела, к-рое выражается в способности этого тела жить, питаться, расти и размножаться соответственно своей природе. Изменение наследственности данного организма или наследственности отдельного участка его тела всегда является результатом изменения самого живого тела. Изменение же живого тела происходит от изменённого (от нормы) типа ассимиляции и диссимиляции изменённого (от нормы) обмена веществ. Изменение организмов или их отдельных органов и свойств хотя не всегда или не в полной степени передаётся потомству, но изменённые зачатки новых организмов всегда получаются только в результате изменения тела родительского организма, в результате прямого или косвенного воздействия условий жизни на развитие организма или отдельных его частей. Изменение наследственности, приобретение новых свойств и их усиление в ряде последовательных поколений, всегда определяется условиями жизни организмов. Наследственность изменяется и усложняется путём приобретаемых организмами в ряде поколений признаков и свойств.

Только управляя условиями жизни и развития растений и животных, можно всё больше и больше постигать их природу и этим самым находить способы изменения её в нужную сельскохозяйственной практике сторону.

Таким образом, основные исходные положения старой и новой Г. противоположны.

Менделизм-морганизм (хромосомная теория наследственности). Для изложения сущности менделевско-морганов-ской Г. можно воспользоваться основными положениями статьи Моргана «Наследственность», опубликованной в США в 1945 в Американской энциклопедии (Encyclopedia Americana, 1945).

«...Начиная с 1883 г. Август Вейсман в ряде статей, которые были частично умозрительными, однако подкреплялись постоянной ссылкой на наблюдения и опыты, подверг критике господствующую идею о том, что признаки, приобретённые индивидуумом, передаются зародышевым клеткам и могут появиться в потомстве. Во многих случаях было показано, что зародышевые клетки уже на ранних стадиях развития эмбриона отделяются от остальных клеток и остаются в недифференцированном состоянии, в то время как другие клетки, из которых образуется тело индивидуума, дифференцируются. Зародышевые клетки становятся впоследствии основной частью яичника и семенника. Поэтому по своему происхождению они независимы от остальных частей тела и никогда не были его составной частью. Тело защищает и кормит их, но в каком-либо другом отношении на них не влияет (т. е. не изменяет. — *Авт.*). Зародышевый путь является неисчезаемым потоком, который в каждом поколении отделяет клетки тела, назначение которых сохранять зародышевые клетки. Все новые изменения сначала возникают в зародышевых клетках и впервые проявляются как признаки особей, развивающихся из этих зародышевых клеток. Эволюция имеет зародышевую, а не соматическую (т. е. телесную. — *Авт.*) природу, как думали раньше. Это представление о происхождении новых признаков в настоящее время принимается почти всеми биологами.

«Поэтому наследственность обусловливается сохранением в зародышевой плазме тех элементов, как старых, так и новых, которые возникали в ней от времени до времени. Зародышевая плазма представляет собой капитал расы, причём на образование новых особей в каждом поколении расходуются лишь проценты.

«...Мендель открыл подлинный механизм наследственности ...Было найдено, что законы Менделя применимы не только к признакам культурных растений и домашних животных, не только к таким внешним признакам, как окраска, но также и к признакам диких животных, к видовым различиям, и к самым основным свойствам живых существ. Менделевский закон расщепления устанавливает, что элементы, которые приносятся двумя родителями потомству, составляют пары, и что при образовании зародышевых клеток потомства члены каждой пары отделяются друг от друга таким образом, что каждая зародышевая клетка содержит только по одному члену каждой пары. Например, Мендель скрещивал сорт столового гороха, имеющего зелёные семена, с сортом, имеющим жёлтые семена. Все семена потомства были жёлтыми. Жёлтый доминирует над зелёным. Если растения от этих гибридных семян самоопыляются (или скрещиваются между собой), они дают как жёлтые, так и зелёные семена в отношении три жёлтых к одному зелёному. Зелёные семена являются чистыми и всегда дают только зелёные семена. Однако было найдено, что жёлтые семена бывают двух родов; часть из них является чистой в отношении жёлтой окраски, всегда дающей только жёлтых потомков, другая часть является гибридной, дающей как жёлтые, так и зелёные семена в отношении три к одному. Семена второго поколения появляются в отношении один чистый жёлтый, два гибридных жёлтых, один чистый зелёный. Мендель отметил, что если исходный зелёный предок привнёс элемент зелёной окраски, а жёлтый предок — элемент жёлтой окраски, то эти контрастирующие элементы образуют у гибридов пару, члены которой отделяются один от другого (расщепляются) при образовании зародышевых клеток (гамет). В результате половина яйцеклеток будет содержать элемент жёлтой, а половина — элемент зелёной окраски. Точно так же половина пыльцевых зёрен будет содержать элемент жёлтой, а половина — элемент зелёной окраски. Случайные сочетания яйцеклеток и пыльцы дают, таким образом, следующие сочетания: 1 зелёный зелёный; 2 зелёный жёлтый; 1 жёлтый жёлтый.



«Второй закон Менделя относится к случаям, когда включаются более одной пары признаков. Было обнаружено, что высокий и низкий рост рас гороха представляют собой контрастирующие признаки, расщепляющиеся таким же образом, как жёлтая и зелёная окраски. Если высокорослая раса с жёлтыми семенами скрещивается с низкорослой расой, имеющей зелёные семена, то расщепление каждой пары не зависит от расщепления другой пары, так что четверть яйцеклеток такого гибрида содержит элементы высокого роста и жёлтой окраски; четверть содержит элементы высокого роста и зелёной окраски; четверть — элементы низкого роста и жёлтой окраски, и четверть — элементы низкого роста и зелёной окраски. Точно так же при формировании пыльцы образуются такие же четыре типа гамет. Случайные сочетания яйцеклеток и пыльцы дают 16 комбинаций.

«Поскольку жёлтый доминирует над зелёным, а высокий над низким, в этом втором (F_2) дочернем поколении будут девять высоких жёлтых; три низкорослых жёлтых; три высоких зелёных; одно низкорослое зелёное.

«Следовательно, во время созревания зародышевых клеток, когда происходит расщепление членов каждой пары факторов гибрида, разделение каждой пары происходит независимо от другой.

«В этом состоит второе открытие Менделя, которое может быть названо законом независимого распределения.

«Мендель показал, что три пары признаков ведут себя таким же образом, т. е. их гены распределяются независимо, и есть основания полагать, что этот закон применим во всех случаях, когда гены, обусловливающие две или более пары признаков, находятся в разных парах хромосом. Но, как будет показано ниже, если гены расположены в одной и той же паре хромосом, их распределение определяется третьим законом наследственности, а именно законом сцепления.

«Элементы, которые, как предполагается, в некотором смысле представляют наследственные признаки, обычно именуются генами, а термин „генетика“, или изучение поведения генов, в современных работах по наследованию заменил старый термин „наследственность“ с его многочисленными сопутствующими значениями. О менделевских признаках

часто говорят, как об единичных признаках, и иногда предполагают, что ген непосредственно образует каждый такой признак. Однако ясные данные указывают, что так называемый единичный признак представляет собой лишь одно из многочисленных проявлений действия гена, которое ген может производить всегда совместно со многими, а быть может, со всеми другими генами. Таким образом, зародышевая плазма рассматривается как общая сумма всех генов, совместное действие которых ответственно за каждый признак тела. Между тем как тело строится взаимодействием веществ, образуемых генами, при образовании зародышевых клеток, гены действуют как независимые единицы, которые собираются в пары, затем расщепляются. Гены, которые расположены в различных парах хромосом, распределяются независимо друг от друга, те же гены, которые расположены в одной хромосоме, оказываются сцепленными.

«Современные работы по клетке безошибочно указали на тот механизм, при помощи которого осуществляется как расщепление генов, так и распределение хромосом. Каждая клетка тела или незрелая половая клетка содержит двойной набор хромосом (за исключением самцов некоторых групп, у которых отсутствует одна из половых хромосом). Один из членов каждой пары происходит от отца, другой — от матери. Во время процесса созревания материнские и отцовские хромосомы конъюгируют друг с другом, подобная с подобной. Затем, при так называемом редукционном делении, один из членов каждой пары отходит в одну дочернюю клетку, а другой член — в другую дочернюю клетку. Если хромосомы содержат менделевские гены, то материнские и отцовские гены будут расщепляться во время редукции хромосом при образовании гамет. Однако при редукционном делении не происходит отделения всех материнских хромосом от всех отцовских как группы в целом, но каждая пара хромосом расщепляется независимо от других пар, вследствие чего дочерние клетки могут получить любой возможный набор из отцовских и материнских хромосом, но всегда лишь один или другой член каждой пары. Это положение полностью удовлетворяет условиям второго закона Менделя о независимом распределении.

«Но очевидно, если хромосомные нити, как предполагают, являются носителями генов и если, как обычно принимается в настоящее время, нить представляет собой структурный элемент, остающийся неизменным даже в покоящихся клетках, то гены должны наследоваться группами, соответственно числу хромосом. Одним словом, все гены в данной хромосоме должны быть сцепленными между собой. Самые последние данные показывают, что это так и есть и что число групп сцепленных генов равно числу хромосом. Начиная с 1906 число известных случаев сцепления генов неизменно возрастало, и в настоящее время не может быть сомнения относительно того, что это явление представляет собой характерную черту менделевского наследования. На одном примере, у плодовой мушки Drosophila ampelophila, было показано, что 200 известных наследственных различий наследуются в четырёх группах, соответственно четырём парам хромосом. Таким образом, менделевский закон расщепления нашел свое подтверждение в цитологическом механизме редукции в половых клетках, в то время как его закон независимого распределения подтверждается способом распределения хромосом. Впоследствии открытие значения явления сцепления привело все основные свойства наследственности в полное соответствие с хромосомным механизмом. Было найдено, однако, что индивидуальность хромосом, обусловливающая сцепление, не является абсолютной, так как было показано, что члены одной пары иногда обмениваются эквивалентными частями. Но этот обмен подчиняется определённой закономерности и если и усложняет результаты, то ни в коем случае не подрывает общего принципа. У некоторых видов обмен (кроссинговер) имеет место только у самок (Drosophila), у некоторых видов — только у самцов (шелкопряд), в то же время у других видов обмен происходит у обоих полов, как у некоторых обоеполых растений.

«Наследование пола явилось одним из великих биологических открытий нашего столетия. Было показано, что фактор или факторы пола расположены в особых хромосомах, называемых половыми хромосомами. В некоторых больших группах (млекопитающие, большинство насекомых и т. д.) присутствие двух таких хромосом, называемых Х-хромосомами, образует самку; присутствие одной из них образует самца. Таким образом, самка имеет строение ХХ, а самец Х. При редукционном делении у самки одна Х-хромосома элиминируется из яйца, поэтому каждое яйцо содержит лишь одну Х-хромосому. У самца имеется только одна Х-хромосома, которая при редукционном делении отходит только в одну из двух образованных клеток спермы, в результате чего возникают два класса сперматозоидов. Во время оплодотворения случайные встречи любого яйца с любым сперматозоидом дают два класса индивидуумов, имеющих две Х-хромосомы (самки) и одну Х-хромосому (самцы). Этот механизм обеспечивает численное равенство полов. В других группах (птицы, бабочки) отношение обратное, самец несёт две Х-хромосомы, а самка — одну; следовательно, все сперматозоиды содержат одну Х-хромосому; половина яиц несёт только одну Х-хромосому, а другая половина лишена её».

Таковы основные положения хромосомной теории наследственности в изложении Т. Моргана — основоположника этой теории.

Критика хромосомной теории наследственности. Возникшие на грани веков — прошлого и настоящего — вейсманизм, а вслед за ним менделизм-морганизм своим остриём были направлены против материалистических элементов теории развития Дарвина. В основе хромосомной теории лежит осуждённое еще К. А. Тимирязевым нелепое положение Вейсмана о непрерывности зародышевой плазмы и её независимости от сомы. Морганисты-менделисты вслед за Вейсманом исходят из того, что родители не являются родителями своих детей. Дети и родители, согласно их учению, являются братьями или сёстрами. Больше того, и первые (т. е. родители) и вторые (т. е. дети) вообще не являются самими собой. Они только побочные продукты неиссякаемой зародышевой плазмы. Последняя в смысле своей изменяемости совершенно не зависима от своего побочного продукта, т. е. от тела организма.

Всё это можно вычитать из приведённых нами основных положений статьи Т. Моргана. Для этого стоит только обратить внимание на первую часть указанной выдержки, где кратко излагается вейсманизм как основа хромосомной теории наследственности. Обратим внимание хотя бы на следующее:

«Зародышевые клетки становятся впоследствии основной частью яичника и семенника. Поэтому, по своему происхождению, они независимы от остальных частей тела и никогда не были его составной частью... Эволюция имеет зародышевую, а не соматическую (телесную. — *Авт.*) природу, как думали раньше (подчёркнуто *Авт.*). Это представление о происхождении вовых признаков в настоящее время принимается почти всеми биологами».

То же самое, только более подробно, сказано в статье «Геветика» Касла, помещённой в той же Американской энциклопедии, где и статья Т. Моргана «Наследственность». Говоря о том, что обычно организм развивается из оплодотворённого яйца, Касл далее излагает «научные» основы Г. Приведём их.

«В действительности родители не производят ни потомка, ни даже воспроизводящую исходную клетку, из которой получается потомок. Сам по себе родительский организм представляет не более как побочный продукт оплодотворённого яйца или зиготы, из которого он возник. Непосредственным же продуктом зиготы являются другие воспроизводящие клетки, подобные тем, из которых они возникли... Отсюда следует, что наследственность (т. е. сходство между родителями и детьми) зависит от тесной связи между воспроизводящими клетками, из которых образовались родители, и теми клетками, из которых образовались дети. Эти последние являются непосредственным и прямым продуктом первых. Этот принцип „непрерывности зародышевого вещества“ (вещества воспроизводящих клеток) является одним из основных принципов генетики. Он показывает, почему изменения тела, вызванные у родителей влиянием окружающей среды, не наследуются потомством. Это происходит потому, что потомки не являются продуктом тела родителя, но лишь продуктом того зародышевого вещества, которое облечено этим телом... Заслуга первоначального разъяснения этого обстоятельства принадлежит Августу Вейсмаву. Тем самым его можно считать одним из основоположников генетики». Менделизм-морганизм целиком воспринял и, можно сказать,

даже усугубил эту мистическую вейсмановскую схему.

Приведённые основные положения, из к-рых исходит менделизм-морганизм (хромосомная теория наследственности), в корне неверны. Они не соответствуют действительности. Поэтому эти основы, хотя полностью и разделялись менделистами-морганистами Советского Союза, но, как правило, ими замалчивались. В статьях и лекциях по менделизму-морганизму основу этой «науки» они не излагали из боязни быть высмеянными читателями и слушателями, к-рые твёрдо знают, что зачатки организмов или половые клетки являются одним из результатов *жизнедеятельности родительских организмов*. Только при замалчивании основных положений менделизма-морганизма для людей, детально не знакомых с жизнью и развитием растений и животных, может казаться хромосомная теория наследственности стройной и хотя бы в какой-то степени верной системой. Но стоит только допустить абсолютно верное и общеизвестное положение, а именно, что половые клетки или зачатки новых организмов рождаются организмом, его телом, а не той половой клеткой, *из к-рой произошёл данный уже зрелый организм*, как вся «стройная» хромосомная теория наследственности сразу же нацело расстраивается. Этим самым роль и значимость хромосом в развитии клеток и организма нисколько, конечно, не умаляется. Хромосомы мичуринская Г. признаёт, не отрицает их наличия. Но она не признаёт хромосомной т е о р и и наследственности, не признаёт менделизма-морганизма.

Менделизм-морганизм, претендуя на раскрытие законов развития живых тел (законов наследственности), нацело отрицает самое развитие. Согласно этой «науке», каждая курица получается (развивается) из яйца. Но ни одно яйцо не развивается из курицы. Яйца непосредственно происходят только из яиц. Тело курицы образуется путём развития, но это развитие никакого влияния на потомство не может оказать, т. к. никакого потомства организм якобы вообще не может дать. Потомство возникает непосредственно из того же яйца, из к-рого возник и данный организм. Другими словами, то, что развивается, не входит в потомство, выдуманная же неизменяющаяся «непрерывная зародышевая плазма» даёт потомство. На этой схоластич. основе и построена хромосомная теория наследственности. Вместо непрерывной жизни, к-рая осуществляется через развитие живого (яйцо — организм — яйцо), менделисты-морганисты представляют непрерывность «зародышевой плазмы» (яйцо — яйцо). Поэтому-то у них из поля зрения и выпадает развитие живого тела.

Основная характерная черта теории менделизма-морганизма — это отрыв организма от условий внешней среды. Но т. к. живое в отрыве от условий жизни не только не может расти и развиваться, но и жить, а *следовательно*, и обладать свойством наследственности, то менделевско-морганова генетика в построении своей теории наследственности вынуждена была признать связь тела организма с условиями жизни. Сделав этот верный шаг, эта «наука» одновременно допустила большую ошибку: Она оторвала основное свойство живого — наследственность — от тела организма. Согласно данным этой «науки», «наследственным веществом» являются только хромосомы клеток. Отсюда получилось и название «хромосомная теория наследственности».

В основу этой теории было взято надуманное положение о том, что часть вещества хромосомы к обычному телу отнесена быть не может и только этому особому веществу присуща наследственность. Всё же остальное тело организма якобы не обладает наследственностью. Отсюда и сделан был вывод, что организм и каждая клетка организма состоят из обычного тела (сомы) и из наследственного вещества, находящегося в хромосомах. Согласно же мичуринскому учению, организм состоит только из обычного тела. Никакого отдельного от обычного тела наследственного вещества в организме и в клетках не имеется.

Наследственностью обладают не только хромосомы, но живое тело вообще, любая его частичка. Поэтому будет неправильным, исходя из того, что хромосомы обладают свойством наследственности, *считать их в организме и в клетке особым наследственным веществом* или органом наследственности. В организме есть и могут быть различные органы, в том числе и органы размножения, но нет и не может быть органа наследственности. Искать в организме специальный орган наследственности — это всё равно, что искать в организме орган жизни. Все факты изменения наследственности, связанные с изменением хромосом, говорят не за, а против хромосомной теории наследственности, утверждающей, что изменение живого тела не влечёт за собой изменений свойств наследственности. В самом деле, сколько накоплено (и не кем-нибудь, а самими морганистами) фактов, к-рые говорят, что любые морфологические изменения одного из органов или органелл тела, а именно хромосом, под воздействием условий внешней среды, с довольно большой точностью *передаются по наследству*. *Приобретённое* в процессе индивидуального развития клетки или организма изменение хромосом, как правило, всегда наследственно передаётся дочерним клеткам. Разве это не говорит о передаче приобретённых признаков по наследству? Разве факты изменчивости хромосом и передача этих изменений по наследству не являются опровержением хромосомной теории наследственности? Вся фактическая цитологическая часть хромосомной теории только формально как бы подтверждает теорию менделевско-морганова Г. На самом же деле фактический цитологический материал в корне противоречит этой теории. Верно, что хромосомы существуют. В половых клетках число их в два раза меньше, нежели в обычных. При наличии половых клеток с теми или иными хромосомными изменениями из этих клеток получаются *изменённые организмы*. Правильно, что те или иные видимые морфологич. изменения данной изученной хромосомы клетки часто, и даже всегда, влекут за собой изменения тех или иных признаков в организме. Доказано, что наличие двух Х-хромосом в оплодотворённом яйце дрозофилы обычно решает вопрос выхода из этого яйца самки, а не самца.

Все эти факты, как и другие фактические данные, верны. Бесспорно, что изменённое яйцо или его изменённые хромосомы дают изменённое развитие всего или отдельных участков тела организма, но т а к ж е д о л ж н о б ы т ь б е с с п о р н ы м и т о, ч т о и з м е н ё н н ы е у с л о в и я в н е ш н е й с р е д ы м о г у т и з м е н я т ь п р о ц е с с п о с т р о е н и я т е л а, в т о м ч и с л е и п о с т р о е н и е х р о м о с о м и в о о б щ е з а ч а т к о в ы х к л е т о к д л я б у д у щ е г о п о к о л е н и я. В *первом случае* зачатки (яйцо), изменённые условиями внешней среды, дают изменённые организмы, во *втором* — организм, изменённый условиями внешней среды, может дать изменённые зачатки. Но последнее положение начисто отрицается менделистами-морганистами; в этом и заключается их коренная ошибка.

Развитие организма нельзя правильно понять и вскрыть его закономерности, если не брать для исследования организм в его диалектическом единстве с условиями жизни. Уже одно то, что живое тело, будучи изолированным от необходимых ему условий жизни, перестаёт быть живым, говорит о том, что организм и условия его жизни являются неразрывным диалектическим единством.

Живое не только зависит от условий внешней среды, от условий жизни, но живое первоначально в каких-то условиях произошло из неживого. Растительные и животные формы формировались и формируются условиями жизни, условиями внешней среды. Организм представляет собой целое как систему только в единстве с необходимыми ему условиями жизни. Из условий жизни организм, получивший своё начало из яйца, строит всё своё тело со всеми его свойствами, в том числе и с основным свойством — наследственностью.

Наследственность — это свойство живого тела определённым образом жить, расти, развиваться, размножаться. Поэтому постигать свойства наследственности можно только через изучение тех условий, к-рые требуются организмом для построения живого тела, т. е. тела, обладающего свойством наследственности. Путём агротехники, управляя условиями жизни растительных организмов, в с.-х. практике находят всё новые способы повышения продуктивности растений. Только этим путём можно управлять и направленно изменять природу (наследственность) организмов. Исходя из этих общих положений и разрабатываются мичуринской Г. конкретные пути и способы управления природой растительных организмов.

Мичуринская генетика. И. В. Мичурин на основе своих в высшей степени плодотворных работ по выведению сортов плодоягодных растений создал новую, агробиологическую теорию. Эта теория в Советском Союзе широко и творчески воспринята. На июльской 1948 сессии Всесоюзной Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина обсуждался вопрос «О положении в биологической науке». На этой сессии материалистическое мичуринское учение в нашей стране полностью восторжествовало над идеалистическим учением вейсманизма-морганизма.

«Научная дискуссия по вопросам биологии была проведена под направляющим влиянием нашей партии. Руководящие идеи товарища Сталина и здесь сыграли решающую роль, открыв новые широкие перспективы в научной и практической работе» (Молотов В. М., 31-ая годовщина Великой Октябрьской социалистической революции, 1948, стр. 20).

Исходя из принципов учения Мичурина, организм и необходимые для его жизни условия нужно представлять как единство.

Разные живые тела для своего развития требуют разных условий внешней среды. Поэтому мы и знаем, что у них разная природа, разная наследственность. Наследственность есть свойство живого тела требовать определённых условий для своей жизни, своего развития и определённо реагировать на воздействие тех или иных условий.

Знание природных требований и отношения организма к условиям внешней среды даёт возможность управлять жизнью и развитием этого организма. На основе такого знания можно направленно изменять наследственность организмов.

Отличие указанного подхода к изучению наследственности от подхода генетиков менделистов-морганистов можно иллюстрировать следующим примером. Генетики-менделисты неоднократно изучали наследственность озимости и яровости хлебных злаков. Для этого растения озимых сортов скрещивали с растениями яровых сортов. В потомстве определяли, сколько получается растений озимых, т. е. похожих по этому признаку на одного из родителей, и сколько яровых, т. е. похожих на другого родителя. В результате приходили к выводу, что наследственные свойства озимости отличаются от наследственных свойств яровости одним или большим количеством генов, т. е. крупинками какого-то неведомого вещества, находящегося якобы в хромосомах клеток озимого и ярового растения. В чём же сущность озимости и яровости растений, как управлять развитием этих свойств, — из такого изучения не вытекает.

Совершенно иного подхода в изучении наследственности требует мичуринская Г.

Так, при изучении причин невыколашивания озимых хлебов при весеннем посеве было выявлено, что один из процессов развития озимых растений, именуемый теперь стадией яровизации, для своего прохождения требует, наряду с имеющимися весной в полевых условиях пищей, влагой и воздухом, еще и относительно длительного периода пониженной температуры (0—10° тепла). Отсутствие длительного периода пониженной температуры в полевых весенних условиях и является причиной непрохождения процесса яровизации, а отсюда и задержки всего дальнейшего развития, отсутствия колошения, плодоношения.

С раскрытием природы стадии яровизации стало возможным любые озимые хлебные злаки при весеннем посеве заставлять выколашиваться, плодоносить. Для этого еще до посева в поле соответственно увлажнённые семена выдерживают (яровизируют) определённое время при относительно пониженных температурных условиях. Этим самым удовлетворяются наследственные требования для развития указанного процесса. После же его завершения все дальнейшие наследственные потребности озимых растений и при весеннем посеве могут удовлетворяться наличными полевыми условиями, поэтому развитие нормально продолжается вплоть до его завершения, т. е. до созревания семян. Такого рода изучением раскрыта сущность наследственности озимости и яровости.

Каждое живое тело строит себя из условий внешней среды на свой лад, согласно своей наследственности. Поэтому в одной и той же среде живут и развиваются различные организмы. Как правило, каждое данное поколение растений или животных развивается во многом так же, как и его предшественники, в особенности ближайшие. Воспроизведение себе подобных есть общая характерная черта любого живого тела.

Во всех тех случаях, когда организм находит в окружающей среде условия, соответствующие его наследственности, развитие организма идёт так же, как оно проходило в предыдущих поколениях. В тех же случаях, когда организмы не находят нужных им условий и бывают вынуждены ассимилировать условия внешней среды, в той или иной степени не соответствующие их природе, получаются организмы или отдельные участки их тела, более или менее отличные от предшествующего поколения. Если изменённый участок тела является исходным для нового поколения, то последнее будет уже по своим

потребностям, по своей природе отличаться от предшествующих поколений.

Причиной изменения природы живого тела является изменение типа ассимиляции, типа обмена веществ. Например, процесс яровизации яровых хлебных злаков не требует для своего прохождения пониженных температурных условий. Яровизация яровых хлебов нормально проходит при обычных весенних и летних полевых температурах. Если же длительный период проводить яровизацию яровых хлебных злаков при пониженных температурных условиях, то нередко можно наблюдать, что яровые растения через 2—3 поколения превратятся в озимые. Известно, что озимые хлеба без наличия пониженных температур не могут проходить процесса яронизации. Этот пример показывает, каким путём создалась у потомства данных растений новая потребность — потребность в пониженных температурных условиях для яровизации, причём изменения потребностей, т. е. наследственности живого тела, всегда адэкватны воздействию условий внешней среды.

Половые клетки и любые другие клетки, к-рыми размножаются организмы, получаются в результате развития всего организма, путём превращения, путём обмена веществ. В итоге пройденный организмом путь развития как бы аккумулирован в исходных для нового поколения клетках.

Поэтому можно сказать: в какой степени в новом поколении (допустим, растения) строится сызнова тело этого организма, в такой же степени сызнова получаются и все его свойства, в том числе и наследственность.

В одном и том же организме развитие различных клеток, различных отдельностей клеток, развитие отдельных процессов требует различных условий внешней среды. Кроме того, эти условия ассимилируются по-разному. Необходимо подчеркнуть, что в данном случае под внешним понимается то, что ассимилируется, а под внутренним—то, что ассимилирует.

Жизнь организма идёт через бесчисленное количество закономерных процессов, превращений. Пища, взятая или поступившая в организм из внешней среды, через цепь различных превращений ассимилируется живым телом, из внешнего переходит во внутреннее. Это внутреннее, являясь живым, вступая в обмен с веществами других клеток и частиц тела, кормит их, становясь, т. о., по отношению к ним внешним.

Любой организм никогда пеликом не реализует всех своих наследственных возможностей. Многие свойства и признаки развиваются не полностью, остаются в той или иной степени неразвитыми, в рецессиве, без существенного затрагивания развития организма как целого. Эти признаки или свойства в следующих поколениях могут развиваться, если во внешней среде будут нужные условия.

Прохождение разных процессов, развитие разных признаков и органов имеет разную значимость в жизни организма. От развития одних свойств или признаков развитие организма как целого зависит в меньшей степени, от развития же других свойств или признаков — в большей степени, и, наконец, от развития третьих признаков организм зависит в такой степени, что без них не может развиваться, а нередко и существовать.

В развитии растительных организмов наблюдаются два рода качественных изменений: 1) Изменения, связанные с реализацией индивидуального развития, когда природные потребности, т. е. наследственность, нормально удовлетворяются соответствующими условиями внешней среды. В результате получается тело такой же породы, наследственности, как и предшествующие поколения. 2) Изменения породные, т. е. изменения наследственности. Эти изменения также являются результатом реализации индивидуального развития, но уклонённого от нормального, обычного хода. Изменение наследственности обычно является результатом развития организма в условиях внешней среды, в той или иной мере не соответствующих природным потребностям, т. е. его наследственности.

Изменённые условия жизни вынуждают изменяться развитие растительных организмов. Они являются первопричиной изменения наследственности. Все те организмы, к-рые не могут измениться соответственно изменившимся условиям жизни, не выживают, не оставляют потомства.

Организмы, а отсюда и их природа, создаются только в процессе развития. Вне развития живое тело также может изменяться, но эти изменения не будут характерными для живых тел.

Многочисленные факты показывают, что изменение различных участков тела растительного или жинотного организма не одинаково часто фиксируется, ассимилируется н половых клетках, т. е. в продуктах размножения.

Объясняется это тем, что процесс развития каждого органа, каждой крупинки живого тела требует относительно определённых условий внешней среды. Эти условия в процессе развития каждого органа и свойства избираются из окружающей их среды. Поэтому, если тот или иной участок тела растительного организма вынужденно ассимилирует относительно необычные для него условия, благодаря чему этот участок тела получится изменённым, отличающимся от аналогичных участков тела предшествующего поколения, то вещества, идущие от этого участка тела к соседним клеткам, могут ими не избираться, не включаться в дальнейшую цепь соответствующих процессов. Связь изменённого участка тела растительного организма с другими участками тела, конечно, будет, иначе он не мог бы существовать, но эта связь может быть не в полной мере обоюдной. Изменённый участок тела будет получать ту или иную пищу из соседних участков; своих же специфических веществ он не будет отдавать, так как соседние участки не будут их избирать.

Отсюда понятно часто наблюдаемое явление, когда те или иные изменённые органы, признаки или свойства организма не обнаруживаются н потомстве. Но эти изменённые части тела родительского организма всегда обладали изменённой наследственностью. Практика садоводства и цветоводства издавна эти факты знает. Изменённая ветка или почка у плодового дерева или глазок (почка) клубня картофеля, как правило, не могут повлиять на изменение наследственности потомства данного дерева или клубня, которое берёт непосредственное начало не с изменённых участков родительского организма. Если же эту изменённую часть отчеренковать и вырастить отдельным, самостоятельным растением, то последнее, как правило, целиком будет обладать уже изменённой наследственностью, той, к-рая была в изменённой части родительского тела.

Степень передачи изменений будет зависеть от степени включения веществ изменённого участ-

ка тела в общую цепь процесса, ведущего к образованию воспроизводящих половых или вегетативных клеток.

Изменчивость процессов развития органов и признаков всегда приспособительна к тем условиям внешней среды, под воздействием к-рых она происходит, но нужно помнить, что приспособительная изменчивость далеко не всегда бывает целесообразной для организма как целого. Относительная целесообразность, гармоничность растений и животных в естественной природе создаётся только естественным отбором, в к-рый включаются наследственность, изменчивость и выживаемость.

Зная пути построения наследственности организма, можно направленно изменять её путём создания определённых условий в определённый момент развития организма.

Хорошие сорта растений, а также хорошие породы животных в практике всегда создавались и создаются только при условии хорошей агротехники, хорошей зоотехнии. При плохой агротехнике не только из плохих сортов никогда нельзя получить хорошие, но во многих случаях даже хорошие культурные сорта через несколько поколений делаются плохими. Основное правило практики семеноводства гласит, что растения на семенном участке нужно выращивать как можно лучше. Для этого нужно создавать путём агротехники хорошие условия, соответственно наследственным потребностям данных растений. Среди хорошо выращенных растений на семена отбираются наилучшие. Этим путём в практике и совершенствуются сорта растений. При плохом же выращивании (т. е. при применении плохой агротехники) никакой отбор на семена лучших растений не даст нужных результатов. При таком выращивании все семена получаются плохими, и самые лучшие среди плохих всё же будут плохими.

Хромосомная теория наследственности признаёт возможность получения гибридов только половым путём, хотя Дарвин и ряд других лучших биологов признавали возможным получение и вегетативных гибридов. Они признавали возможность смешения двух пород в одну не только путём полового скрещивания, но и посредством вегетативного сращивания. И. В. Мичурин не только признавал возможность существования вегетативных гибридов, но и разработал способ ментора. Этот способ заключается в том, что путём прививки черенков (веток) тех или иных сортов плодовых деревьев в крону молодого сорта свойства, недостающие у последнего, приобретались, передавались из привитых веток. Поэтому и способ был назван И. В. Мичуриным ментором — воспитателем. Этим путём Мичуриным было выведено или улучшено много новых хороших сортов.

Мичуринцы, вслед за И. В. Мичуриным, нашли способы массового получения вегетативных гибридов. Вегетативные гибриды являются убедительным доказательством правильности мичуринского понимания наследственности. В то же время они представляют собой непреодолимое препятствие для теории менделистов-морганистов.

Стадийно несформировавшиеся организмы, не прошедшие еще полного цикла развития, при прививке всегда будут изменять своё развитие в сравнении с корнесобственными, т. е. не привитыми растениями. При сращивании растений путём прививки получается один организм с разной породой, а именно породой привоя и подвоя. Собирая семена с привоя или подвоя и высевая их, можно получать потомство растений, отдельные представители к-рых будут обладать свойствами не только той породы, из плодов к-рой взяты семена, но и другой, с к-рой первая была объединена путём прививки.

Подвой и привой не могли обмениваться хромосомами ядер клеток, и всё же наследственные свойства могут передаваться из подвоя в привой и обратно. Следовательно, пластические вещества, вырабатываемые привоем и подвоем, также обладают свойствами породы, т. е. наследственности.

Большой фактический материал по вегетативной передаче различных признаков картофеля, помидоров и ряда других растений приводит к выводу, что вегетативные гибриды принципиально не отличаются от гибридов, получаемых половым путём. Любой признак можно передавать из одной породы в другую посредством прививки так же, как и половым путём. Поведение вегетативных гибридов в последующих поколениях также аналогично поведению половых гибридов. При посеве семян вегетативных гибридов без дальнейшей прививки, напр. помидоров, гибридные свойства растений предыдущего поколения получаются и у растений последующих поколений. Явление т. н. расщепления, часто встречающееся в потомствах половых скрещиваний, имеет место также и в семенных поколениях вегетативных гибридов. Но у последних гораздо чаще и в значительно большей степени наблюдается т. н. вегетативное расщепление, когда получается мозаичное по тем или другим признакам тело организма.

Представители менделевско-моргановской Г. не только не могут получать направленных изменений наследственности, но категорически отрицают возможность изменения наследственности адэкватно (соответственно) воздействию условий среды. Исходя же из принципов мичуринского учения, можно изменять наследственность соответственно воздействию условий жизни. Например, А. А. Авакяном и другими научными работниками получено путём соответствующего выращивания много наследственно яровых форм из озимых. Из всех взятых в опыты стандартных сортов озимых пшениц были получены наследственно яровые формы. Наоборот, целый ряд яровых форм пшеницы и ячменя был превращён в наследственно озимые.

Эксперименты по превращению яровых форм хлебов в озимые и озимых в ещё более озимые, напр. в районах Сибири, с суровыми зимами, представляют большой практич. интерес для получения зимостойких сортов. Уже имеется ряд озимых форм пшеницы, полученных из яровых, к-рые по свойству морозостойкости не уступают, а нек-рые даже превосходят наиболее морозостойкие сорта, известные в практике.

Многие опыты показывают, что при ликвидации старого, установившегося свойства наследственности, напр. свойства озимости, сразу не получается установившаяся новая наследственность. В громадном большинстве этих случаев получаются растения с т. н. расшатанной наследственностью. Растительными организмами с расшатанной наследственностью называются такие, у к-рых ликвидирован их консерватизм, ослаблена их избирательность к условиям внешней среды. У таких растений вместо консервативной наследственности сохраняется или вновь появляется лишь склонность отдавать предпочтение одним условиям перед другими.

Расшатывание наследственности можно получать: 1) путём прививки, путём сращивания тканей растений разных пород; 2) посредством воздействия в опре-

делённые моменты прохождения тех или иных процессов развития условиями внешней среды; 3) путём скрещивания, в особенности форм, резко различающихся по месту своего обитания или происхождения.

На практическую значимость растительных организмов с расшатанной наследственностью большое внимание обращал ряд лучших биологов: А. Бёрбанк, Г. Вильморен и особенно И. В. Мичурин. Пластичные растительные формы с неустановившейся наследственностью, полученные тем или иным путём, нужно из поколения в поколение высевать в тех условиях, потребность или устойчивость к к-рым требуется вырабатывать у данных организмов.

У громадного большинства растений и животных новые организмы развиваются только после оплодотворения — слияния мужских и женских половых клеток. Биологическая значимость процессов оплодотворения заключается в том, что получаются организмы с двойственной наследственностью: материнской и отцовской. Двойственная наследственность обусловливает бо́льшую жизненность организмов и бо́льшую их приспособленность к варьирующим условиям жизни.

Все обычные (не половые) клетки по окончании своего развития делятся на две; этим путём идёт размножение клеток, рост тела. Половые же клетки по окончании своего развития не только не делятся на две, а наоборот, нормально из двух половых клеток — женской и мужской — получается одна, обычно более жизненная, в сравнении с каждой в отдельности. И женская, и мужская половые клетки в полной мере обладают свойствами своих пород. Породы в той или иной мере различны. После получения зиготы, т. е. оплодотворения женской половой клетки, образуется из двух клеток одна клетка — начало организма, где представлены породные свойства одной и другой формы. На основе противоречия, получающегося между объединившимися двумя относительно разными половыми клетками, возникает или усиливается жизнеспособность, свойство видоизменяться, превращаться. Этим и определяется биологич. необходимость скрещивания форм, хотя бы слегка различающихся между собой. Дарвин неоднократно в своих работах подчёркивал как закон природы полезность скрещивания и биологическую вредность самооплодотворения.

Обновление, усиление жизненности растительных форм может итти и вегетативным, неполовым путём. Оно достигается путём ассимиляции живым телом новых, необычных для него условий внешней среды. В экспериментальной обстановке при вегетативной гибридизации либо в опытах по получению яровых форм из озимых или озимых из яровых и в ряде других случаев расшатывания наследственности можно наблюдать обновление, усиление жизненности организмов.

Правильную классификацию фактов разного поведения половых гибридов дал К. А. Тимирязев. Явления наследственности он разделил на две группы: на наследственность простую и сложную. Известно, что растения-самоопылители, напр. пшеница, или растения, размножаемые клубнями, черенками, отводками и т. д., как правило, в большей степени в своём развитии обладают наследственностью материнской формы, т. е. той формы, с к-рой взяты семена, черенки и т. п. Данная форма наследования К. А. Тимирязевым и названа п р о с т о й. При скрещивании обычно объединяется наследственность двух организмов. Такая наследственность называется с л о ж н о й. По формам её проявления она, в свою очередь, может быть разделена на несколько групп. У нек-рых животных одно пятнышко шерсти, напр., похоже по окраске на отцовскую форму, другое — на материнскую; или у растений одни клетки кожицы листа похожи на отцовские, другие — на материнские и т. д. Такая наследственность называется с м е ш а н н о й, потому что в одной части организма проявляются признаки одного, а в другой — другого родителя. Эти части, или участки, могут быть различной величины — от большой до микроскопически малой.

Наиболее часты случаи, когда наследственные свойства обоих родителей в потомстве сливаются, а не проявляются в чистом виде, когда в потомстве получаются новые свойства. Такую наследственность Тимирязев назвал с л и т н о й и ей придавал наибольшее значение.

Бывают случаи, когда контрастирующие признаки родителей не смешиваются в гибридном потомстве. Напр., при скрещивании сорта гороха, имеющего зелёные семена, с жёлтосеменным эти признаки в потомстве не сливаются. Нового или среднего свойства при этом не получается, а проявляется свойство лишь одного родителя. Свойство же другого как бы исключается. Такая форма наследственности названа в з а и м н о и с к л ю ч а ю щ е й с я. При взаимноисключающейся наследственности наблюдаются две категории фактов. К одной категории относятся случаи, когда гибридные организмы бывают однообразными в первом и во всех дальнейших поколениях. Другими словами, гибридное потомство не разнообразится, не расщепляется в поколениях, нередко свойства одного родителя нацело поглощаются другим. Такого рода факты названы м и л ь я р д е и з м о м по имени франц. учёного Мильярде, довольно полно исследовавшего эту категорию гибридов. К другой категории фактов взаимноисключающейся наследственности относятся случаи т. н. м е н д е л и з м а. В этих случаях, начиная со второго поколения, у гибридов идёт расщепление, разнообразие, причём одни формы имеют признаки отцовские, другие — материнские.

Теперь уже ясно, что всё разнообразие форм наследственности может иметь место и при вегетативной гибридизации. У вегетативных гибридов можно наблюдать смешанную форму наследственности, когда одна часть организма представлена свойствами одной породы, одного компонента, другая — свойствами другого. Встречаются также и слитная наследственность и взаимноисключающаяся. У вегетативных гибридов имеет место также и повышение мощности развития или, наоборот, понижение жизнеспособности, т. е. то же, что бывает и при половой гибридизации. Всё это, конечно, не значит, что между вегетативной и половой гибридизацией нет никакой разницы. Но вместе с тем важно подчеркнуть общность проявления форм наследственности у вегетативных и половых гибридов. Обе эти категории явлений не отделены друг от друга непроходимой стеной, а представляют явления одного порядка. Управляя условиями внешней среды, условиями жизни растительных организмов, можно направленно изменять, создавать сорта с нужной наследственностью, так как наследование свойств, приобретаемых растениями и животными в процессе их развития, является законом живой природы.

Н а с л е д с т в е н н о с т ь е с т ь к а к б ы к о н ц е н т р а т у с л о в и й в н е ш н е й с р е д ы, а с с и м и л и р о в а н н ы х р а с т и т е л ь н ы м и о р г а н и з м а м и в р я д е п р е д ш е с т в у ю щ и х п о к о л е н и й.

Посредством умелой гибридизации, объединением пород половым путём можно сразу объединять в одном организме то, что ассимилировалось и закреплялось из неживого в живое многими поколениями взятых для скрещивания пород. Но, согласно учению Мичурина, никакая гибридизация не даст положительных результатов, если не будет создано условий, способствующих развитию тех свойств, наследственность к-рых хотят получить у выводимого или у улучшаемого сорта.

Нужно помнить, что мёртвая природа есть первоисточник живого. Из условий внешней среды живое тело само себя строит и этим самым себя же изменяет.

Лит.: Энгельс Ф., Анти-Дюринг, М., 1950; его же, Диалектика природы, М., 1950; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»); его же, Философские тетради, М., 1947; Сталин И. В., Соч., т. 1 («Анархизм или социализм?»); его же, О диалектическом и историческом материализме, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947; Дарвин Ч., Изменение животных и растений в домашнем состоянии, М.—Л., 1941; его же, Сочинения, т. 3, Происхождение видов путем естественного отбора, М.—Л., 1939; Тимирязев К., Сочинения, т. 6—7, М., 1939; Мичурин И. В., Сочинения, т. 1—4, 2 изд., М., 1948; Лысенко Т., Агробиология. Работы по вопросам генетики, селекции и семеноводства, 5 изд., М., 1949; его же, О положении в биологической науке. Стеногр. отчет сессии Всес. Акад. сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина 31 июля — 7 августа 1948, М., 1948.

ГЕНЕТИ́ЧЕСКАЯ ПСИХОЛО́ГИЯ — психология, в общем виде включающая в себя психологию животных, историческое развитие сознания человека и психики ребёнка. Диалектико-материалистическое понимание психики требует исторического подхода к изучению всех психических явлений вообще; поэтому нет необходимости и научного оправдания для выделения какой-то особой Г. п., к-рая подменяла бы собой научную *психологию* (см.).

ГЕНЕТИ́ЧЕСКАЯ СОЦИОЛО́ГИЯ — раздел буржуазной социологии, посвящённый изучению происхожденин (генезиса) человеческого общества и отдельных социальных институтон — частной собственности, классов, государства, семьи и т. д. Г. с. метафизически и идеалистически трактует историю общества, исходя из предположения о «вечности» и «естественности» капиталистич. рабства. Так, напр., О. Конт, один из основоположников Г. с., утверждал, что раскол общества на эксплуататоров и эксплуатируемых является прямым следствием и продолжением факта существования различных видов животных. Английский буржуазный социолог Г. Спенсер при помощи поверхностной аналогии между человеческим обществом и организмом пытался доказать внеисторический характер частной собственности на средства и орудия производства, классов, государства и буржуазного общественного строя в целом. Представители т. н. психологич. школы в социологии (Г. Тард, Л. Уорд, Э. Росс, Э. Богардус и др.) рассматривают происхождение и жизнь общества как результат действия извечных законов человеческой психики, под к-рыми они подразумевают психич. черты буржуа — жажду наживы, веру в незыблемость эксплуататорского строя и т. д. В лагере реакционных буржуазных социологов находился и ренегат К. Каутский, злейший враг СССР, к-рый извращал материалистич. понимание истории (в частности — по вопросам происхождения классов и государства) с целью защиты и оправдания империалистич. государства. Современный английский реакционный философ и социолог, апологет империализма Б. Рассел объявляет буржуазное государство «естественным» институтом и в бессильной ярости против прогрессивного развития общества называет пролетарскую революцию «противоестественной». Новейший американский реакционный социолог Огборн в своей бесстыдной защите империализма дошёл до утверждения существования еще на заре человеческого общества элементов современного американского «образа жизни» вплоть до диктатуры магнатов финансового капитала. Все эти откровения буржуазных учёных ярко характеризуют маразм современной буржуазной социологии.

Подлинно научный анализ происхождения человеческого общества и всех его учреждений и организаций даёт исторический материализм, созданный К. Марксом и Ф. Энгельсом и получивший дальнейшее творческое развитие, поднятый на высшую ступень в трудах В. И. Ленина и И. В. Сталина. «Производственные отношения, — писал К. Маркс, — в своей совокупности образуют то, что́ называют общественными отношениями, обществом, и притом образуют общество, находящееся на определенной ступени исторического развития, общество с своеобразным отличительным характером» (Маркс К. и Энгельс Ф., Избр. произв., т. 1, 1948, стр. 63). Труд составляет первое и основное условие человеческого существования. История человеческого общества есть прежде всего история способов производства, сменяющих друг друга на протяжении веков. Способ производства материальной жизни обусловливает социальный, политический и духовный процессы жизни общества. Частная собственность, классы, эксплуататорское государство и т. д. возникают на определённой ступени развития общества и носят исторически преходящий характер. Революционная ликвидация эксплуататорского капиталистического строя и построение коммунизма составляют непреложный закон развития общества.

ГЕНЕ́ТТА (Genetta) — род хищных млекопитающих семейства виверровых. Длинное (до 55 *см*), приземистое и необычайно гибкое тело покрыто



Пятнистая генетта.

короткой, довольно грубой шерстью; окраска пятнистая; хвост не пушистый, достигает 50 *см*. У основания хвоста расположены железы, выделяющие резко пахнущую жидкость. Различные виды Г. распространены гл. обр. в саваннах и в тропич. лесах Африки; европейская Г. (G. genetta) встречается в Юго-Зап. Европе (Испания, Франция), где населяет лесистые и безлесные горы и низменности, обитая преимущественно около водоёмов. По повадкам Г. напоминает хорьков. Питается мел-

кими зверьками, птицами и их яйцами, а также беспозвоночными. Иногда вредит птицеводству. Ведёт преимущественно ночной образ жизни. Биология размножения почти не изучена. Г. легко приручаются и в Африке содержатся вместо кошек для истребления крыс и мышей.

ГЕ́НЗЕЛЬТ, *Адольф Львович* (1814—89) — пианист, педагог и композитор. Родился в Швабахе (Бавария). Немец по национальности, Г. в течение полувека работал в России. Концертную деятельность начал в 1836 в Берлине. С 1838 жил в Петербурге, занимаясь преимущественно преподаванием игры на фортепиано (среди его учеников — В. В. Стасов, И. Ф. Нейлисов, Н. С. Зверев и др.). В 1872—75 редактировал музыкальный журнал «Нувеллист»; в 1887—88 был профессором Петербургской консерватории.

Г. пользовался исключительным успехом как пианист. Игра его отличалась тонкой художественной выразительностью, плавностью, тщательной отделкой деталей и замечательным техническим мастерством. Фортепианные произведения Г. (св. 40 опусов) мелодичны, изящны (заслуживают внимания этюды Г., блестяще разработанные в пианистич. отношении), но подчас носят налёт салонной виртуозности. Г. принадлежит множество редакций, переложений и обработок для фортепиано (среди них — обработки русских народных песен и произведений русских композиторов), а также инструктивно-педагогические сочинения: «Подготовительные упражнения для фортепиано», «На многолетнем опыте основанные правила преподавания фортепианной игры» (1868).

Лит.: Ф. [Финдейзен Н.], Адольф Гензельт, «Русская музыкальная газета», 1899, № 37; Стасов В., Училище правоведения сорок лет тому назад, Собр. соч., т. 3, СПБ, 1894; Алексеев А., Русские пианисты. Очерки и материалы по истории пианизма, вып. 2, М.—Л., 1948; Музалевский В., Русская фортепианная музыка. Очерки и материалы по истории русской фортепианной культуры, Л.—М., 1949 (стр. 310—12); La Mara, Adolf Henselt, 8 Aufl., Lpz., 1911.

ГЕНИА́ЛЬНОСТЬ — высшая степень одарённости, выражающаяся в творчестве, имеющем для жизни общества историческое значение. Отличие Г. от таланта не только в степени одарённости, но и в многогранности деятельности, а главное — в общественной значимости её: гений создаёт новую эпоху в своей области. Для гения характерны чрезвычайная работоспособность и творческая продуктивность, овладение культурным наследием прошлого и умение смело и решительно преодолевать устарелые нормы, установки и традиции. Г. не может быть понята только лишь как выдающаяся личная одарённость, она является порождением народа и выражается в умении с наибольшей силой помочь обществу в разрешении назревших задач общественного развития. Непревзойдённая по своей силе и разносторонности Г. характеризует классиков марксизма-ленинизма, творческая деятельность к-рых имеет величайшее значение для прогрессивного развития всего человечества, для революционного преобразования мира. К. Маркс, Ф. Энгельс, В. И. Ленин, И. В. Сталин являются величайшими гениями человечества. Блестящую плеяду гениальных личностей выдвинул русский народ: М. В. Ломоносова, А. С. Пушкина, Д. И. Менделеева, И. П. Павлова, И. В. Мичурина, А. М. Горького и др. Гениальными мыслителями и учёными являются: Аристотель, Н. Коперник, Г. Галилей, И. Ньютон, Ч. Дарвин и др.

В современной деградирующей буржуазной науке проблема Г. нарочито окружается мистической таинственностью; редкое появление гениальных личностей в условиях классово-антагонистического общества, где эксплуататорский строй порабощает духовные силы народа, выдаётся за якобы неизменный закон; Г., вопреки науке, сближается с психич. болезнью; проблема гениальности трактуется в духе идеалистической морганистско-менделистской генетики; игнорируется тот решающий факт, что гениальная личность своей творческой деятельностью способствует прогрессивному развитию общества, вне к-рого нельзя объяснить ни появление гениев, ни колоссальную действенность их творчества.

Разрабатываемое советскими физиологами и психологами учение И. П. Павлова о типах нервной системы открывает большие перспективы в изучении природных предпосылок одарённости. Но основополагающим для понимания Г. является марксистское материалистическое понимание истории, определение сущности человека как совокупности общественных отношений.

ГЕНИСАРЕ́ТСКОЕ О́ЗЕРО (Тивериадское, Галилейское, Бахр-Табария) — озеро в Палестине. Расположено в глубокой и узкой впадине (грабене) *Гхор* (см.), ограниченной на З. и В. высокими обрывами плато. Уровень озера лежит на 209 *м* ниже ур. моря; длина с С. на Ю. ок. 23 *км*, ширина до 11 *км*, глубина 48 *м*. Через Г. о. протекает р. Иордан, впадающая в озеро на сев. его конце и вытекающая на южном. Берега низкие; над ними поднимаются крутые склоны гор. Озеро пресное, с прозрачной водой голубого цвета; богато рыбой. Западное побережье — один из основных районов цитрусовых насаждений государства Израиль.

ГЕНИ́ЧЕСК — город, центр Генического района в Херсонской области Украинской ССР; конечная станция ж.-д. ветки, отходящей от ст. Ново-Алексеевка. Порт на Азовском море. Издавна славится добычей самосадочной соли и рыбными промыслами. Незначительный город в дореволюционном прошлом, Г. в годы Советской власти превратился в видный промышленный центр. Имеются рыбоконсервный, хлопкоочистительный и маслодельческий заводы, мельницы и другие предприятия.

Созданы (1950) Дом культуры, кинотеатр, библиотеки, 2 средние, 2 семилетние и 5 начальных школ, вечерняя средняя школа рабочей молодёжи. На о-ве Бирючьем напротив Г. организован Азово-Сивашский государственный заповедник по охране водоплавающих птиц. В районе — значительные посевы хлопка. Земли Генического района будут орошаться водами *Южно-Украинского канала* (см.).

ГЕНИ́ЧЕСКИЙ (ТО́НКИЙ) ПРОЛИ́В — пролив, соединяющий Азовское море с заливом Сиваш. Отделяет от материка оконечность Арабатской стрелки. Длина ок. 4 *км*, ширина при выходе в Азовское м. 80 *м*.

ГЕ́НИШТА, Иосиф Иосифович (1795—1853) — русский композитор, пианист и дирижёр. Родился в Москве в семье чешского музыканта. Ученик композитора И. В. Гесслера. Выступал в концертах как пианист и дирижёр хорового общества, пропагандируя классическую музыку. Пользовался известностью в Москве также как музыкальный педагог. Г. — автор ряда инструментальных сочинений (в т. ч. фортепианной и виолончельной сонат), 2 комических опер и романсов (около 15). Среди романсов Г., отличающихся романтич. колоритом и выразительностью музыки, выделяется элегия «Погасло дневное светило» на слова А. С. Пушкина. Сочинённая ко времени возвращения поэта из ссылки, элегия была исполнена в его присутствии в 1826 в салоне З. Волконской. В 1838 М. И. Глинка

переложил элегию Г. для голоса и оркестра. Г. принадлежат также обработки русских народных песен.

Лит.: Тынянова Е., И. И. Гениште, «Советская музыка», 1941, № 2.

ГЕ́НЛЕЙН, Конрад (1898—1945) — главарь гитлеровской партии в Судетской обл. Чехословакии. Как агент Гитлера вёл подрывную работу в Чехословацкой республике. В мае 1938 по заданию Гитлера ездил в Лондон, где заручился поддержкой гитлеровских планов расчленения и захвата Чехословакии со стороны английских правящих кругов. В сентябре 1938 Г. после провала организованного им путча бежал в Германию. С момента расчленения Чехословакии в результате мюнхенской сделки империалистов Англии и Франции и стоявших за ними империалистов США с фашистскими диктаторами Гитлером и Муссолини — гитлеровский наместник Судетской области, с 1939 — комиссар т. н. «протектората Богемия и Моравия». После разгрома гитлеровской Германии Советской Армией Г. покончил жизнь самоубийством.

ГЕННА́ДИЙ, Григорий Николаевич (1826—80) — видный русский библиограф, автор многих библиографич. трудов по географии, этнографии, статистике, истории, археологии, краеведению, истории русской литературы, по произведениям отдельных русских писателей. Г. принадлежит идея создания библиографич. свода (репертуара) русской книги. Главные из его работ: «Справочный словарь о русских писателях и учёных, умерших в XVIII—XIX столетиях, и список русских книг с 1725 по 1825 г.» (3 тт., 1876—1908), «Литература русской библиографии» (1858), систематический аннотированный указатель почти всей русской библиографич. литературы.

Теоретические взгляды Г. на задачи библиографии отличаются безидейностью и формализмом, что обусловливает серьёзные ошибки в его работах.

ГЕ́ННЕГАУ — провинция средневековых Нидерландов. Территория Г. входила последовательно в состав римской Галлии (1 в. до н. э. — 5 в. н. э.), франкского государства (5—9 вв.), Лотарингии (9—10 вв.) и Фландрии (11—13 вв.). В 9 в. Г. стала графством, превратившимся к 13 в. в фактически независимое феодальное владение. В 1-й половине 15 в. — часть Бургундского герцогства, в 1477 вместе с ним перешла к Габсбургам, с 1556 по 1713 принадлежала Испании, а с 1713 — Австрии. В средние века Г. представляла собой одну из наиболее отсталых провинций Нидерландов, что определило её реакционную позицию в *Нидерландской буржуазной революции 16 века* (см.). В 1794—1815 Г. входила в состав Франции, затем — Нидерландов, с 1830 принадлежит Бельгии. См. *Эно.*

ГЕ́ННИН (де Геннин), Вильгельм Иванович (Георг Вильгельм) (1676—1750) — генерал-лейтенант, автор «Абрисов» — обзора олонецких и уральских заводов. Голландец по происхождению, Г. в 1698 поступил на русскую службу фейерверкером, участвовал в Северной войне. В 1713—22 был олонецким комендантом и начальником горных заводов Оловецкого края. В 1722—управляющий горными заводами на Урале. В 1734 Г. переведён с Урала в Петербург на должность управляющего Главной артиллерийской канцелярией и директора Сестрорецких заводов.

Соч. Г.: Описание Уральских и Сибирских заводов, с предисл. М. А. Павлова, М., 1937.

ГЕНОНЕ́МА — термин, предложенный реакционным биологом Н. К. Кольцовым для обозначения совокупности мифических частичек «вещества наследственности» — генов, якобы содержащихся в хромосоме. Для придания научной видимости представлению о Г. морганисты пытаются связать её с действительно наблюдающимися в хромосомах под микроскопом спиралевидными нитями — хромонемами, и описывают Г. как гигантскую белковую молекулу, якобы состоящую из отдельных узлов — генов. Понятие о Г. вытекает из вейсманистской «теории» о наличии в организмах особого, отдельного от тела и не зависящего от него «вещества наследственности». Ненаучность представления о Г. подчёркивается также и тем, что Г. рассматривается морганистами как тело, которому не присущ обмен веществ (основное свойство всего живого).

ГЕНОТИ́П (наследственная основа организма) — свойство каждого живого существа требовать для своей жизни, своего развития определённых условий внешней среды и способность его определённым образом реагировать на изменение этих условий. В Г. организма отражаются воздействия условий внешней среды, ассимилированные его предками, т. е. Г. является как бы «отпечатком» всего историч. развития данной формы. «Этот „отпечаток" даёт общую канву, определяет поступательный ход необходимых этапов индивидуального развития, относительно задавая общий тон всему циклу развития организма (у растений от семени к семени)» (Лысенко Т. Д., Агробиология, [5 изд.], 1949, стр. 76). Г. богаче, чем та совокупность свойств и признаков организма, к-рая развилась при данных конкретных условиях, т. к. он включает в себя всё многообразие возможностей развития организма, в т. ч. и тех его особенностей, к-рые могли развиться, но не развились в силу отсутствия необходимых для этого условий окружающей среды. Изменённые условия развития, ассимилированные организмом, приводят к изменению его наследственности, т. е. Г. Новые условия, вынужденно воспринятые организмом, становятся уже обязательными (требуемыми) для последующих его поколений.

Советская биологическая наука отвергла идеалистическую трактовку реакционной генетикой (см. *Морганизм*) Г. как совокупности частичек особого «вещества наследственности», якобы имеющегося в организме и определяющего все его признаки и свойства. Наследственность — основное свойство живого, и искать в организме особого «вещества наследственности» так же бессмысленно, как искать в нём «особого вещества жизни» (подробнее см. *Генетика*).

ГЕНОЦИ́Д (от греч. γένος — род, племя и лат. caedo — убиваю; дословно — убийство рода, племени) — один из тягчайших видов преступления против человечества, направленный на истребление отдельных групп населения по расовым, национальным (религиозным) мотивам; название совершённых гитлеровцами чудовищных злодеяний, выразившихся в физич. уничтожении поляков, евреев, чехов и др. Г. органически связан с расистскими «теориями», пропагандирующими расовую и национальную ненависть. Г. — порождение загнивающего империализма. Он, так же как и расизм, направлен против «чужой» расы или нации; это — расизм в действии. Первый международно-правовой документ, в к-ром встречается упоминание о Г., — обвинительное заключение по делу главных немецких военных преступников (1945): Геринга, Гесса и др. В нём устанавливается, что гитлеровцы совершали предумышленный и систематический Г., т. е. уничтожение расо-

вых и национальных группировок в целях истребления определённых народов и рас. Общее число мирных граждан, убитых гитлеровцами в душегубках, газовых камерах и расстрелянных на оккупированных территориях, достигает гигантской цифры — 12 млн. чел.

11 дек. 1946 Генеральная Ассамблея ООН признала, что Г. с точки зрения международного права является преступлением, к-рое осуждается цивилизованным миром и за совершение к-рого главные виновники и соучастники подлежат наказанию. 9 дек. 1948 Генеральная Ассамблея приняла конвенцию о предупреждении Г. и наказании виновных в совершении таких преступлений. Эта конвенция отнесла к Г. действия, совершённые с намерением уничтожить полностью или частично какую-нибудь национальную, этническую, расовую или религиозную группу, а именно: убийства, причинение физического или психического ущерба членам преследуемой группы, умышленное создание для неё таких условий жизни, которые имели бы целью её полное или частичное физическое уничтожение, принудительные меры, рассчитанные на предотвращение деторождения и, наконец, принудительный перевод детей из одной группы в другую.

СССР выступает на международной арене непримиримым борцом против Г. и всех его проявлений. В США, Англии и в других капиталистич. странах — членах агрессорского ядра ООН — Г. выражается в судах Линча, в истреблении негров, индейцев и др. народов, в создании условий, ведущих к преждевременной гибели лиц, принадлежащих к этим народностям.

ГЕ́НРИ — единица измерения индуктивности и взаимной индуктивности в абсолютной практической электромагнитной системе единиц MKSA; обозначается *гн* или H. При равномерном изменении силы тока в электрич. цепи, обладающей индуктивностью в 1 *гн*, со скоростью 1 *а*/сек. в ней индуцируется электродвижущая сила в 1 *в*. При равномерном изменении с этой скоростью силы тока в одной из двух электрич. цепей, обладающих взаимной индуктивностью в 1 *гн*, в др. цепи наводится электродвижущая сила в 1 *в*.

ГЕ́НРИ, Джозеф (1797—1878) — американский физик. С 1832 — профессор Принстонского колледжа, с 1846 — секретарь и директор Смитсонианского ин-та, с 1868 — президент Национальной академии наук США; первый президент Философского общества в Вашингтоне (с 1871). Работы Г. относятся гл. обр. к электротехнике. В 1828 он впервые построил электромагниты большой силы, применяя многослойные обмотки из изолированной проволоки. Г. установил явления самоиндукции (1832) и колебательный характер разряда конденсатора (1842). Его именем названа практич. единица индуктивности (см. *Генри*). Проводил работы также в области *метеорологии*.

Соч. Г.: Henry J., Scientific writings, v. 1—2, Washington, 1886.

ГЕ́НРИ (правильнее — О'Генри, псевдоним Уильяма Сиднея Портера) — американский буржуазный писатель-юморист конца 19 — начала 20 вв. См. *О'Генри*.

ГЕ́НРИ, Уильям (1775—1836) — английский химик. Учился медицине в Эдинбургском ун-те. В 1807 получил степень доктора. Вёл исследования преимущественно в области газов. В 1803 Г. описал количественные измерения растворимости газов в воде при различных температурах и под различным давлением и вывел закон, носящий его имя (см. *Генри закон*). Прочие исследования Г. касаются анализа рудничного и светильного газов, хлористого водорода, аммиака и др. Г. был владельцем химич. заводов в Манчестере.

Соч. Г.: Henry W., Experiments on the quantity of gases absorbed by water at different temperatures and under different pressure, «Philosophical transactions of the Royal society of London», 1803, v. 92, стр. 1.

ГЕ́НРИ ЗАКО́Н — зависимость растворимости газа в жидкости от давления, заключающаяся в том, что при постоянной температуре весовая концентрация газа, растворённого в данной жидкости, пропорциональна его давлению над раствором. Этот закон был установлен в 1803 У. *Генри* (см.) для растворов газов в воде; справедливость Г. з. для растворов газов в других жидкостях была показана русским химиком С. П. Вуколовым в 1889, исследовавшим растворимость газов в сероуглероде и хлороформе. Г. з. точно соблюдается только для *идеальных растворов* (см.), т. е. строго следующих закону Рауля, и применим лишь в области невысоких давлений к газам, достаточно хорошо подчиняющимся законам Бойля-Мариотта и Гей-Люссака. При высоких давлениях (до 1000 атм.) растворимость газов (водорода, азота и гелия в воде) следует значительно более сложной зависимости, установленной в 1935 советскими учёными И. Р. Кричевским и Я. С. Казарновским. О растворимости газовых смесей в жидкостях см. *Дальтона закон*.

Лит.: Бродский А. И., Физическая химия, т. 2, 6 изд., М.—Л., 1948; Кричевский И. Р., Фазовые равновесия в растворах при высоких давлениях, М.—Л., 1946.

ГЕ́НРИ-ДА́ЛЬТОНА ЗАКО́Н — название, под к-рым иногда объединяют законы растворимости газов в жидкостях. См. *Генри закон* и *Дальтона закон*.

ГЕНРИЕ́ТТА — остров в группе о-вов Де-Лонга в Восточно-Сибирском м. Входит в состав Якутской АССР. Площадь около 14 *км*². Почти наполовину покрыт ледяным щитом. Высшая точка щита (и острова) более 300 *м*. Свободная ото льда площадь представляет плато. Климат полярный, морской.

ГЕ́НРИСОН, Роберт (1425—1506) — шотландский поэт. Принадлежал к образованным представителям духовенства, имел звание магистра и был учителем. Автор лирических стихов, поэтической пасторали «Робин и Макайн», «Басен», повествовательных поэм на античные сюжеты — «Орфей и Эвридика» и «Завещание Крессиды». Связанный с традициями средневековой литературы, Г. испытал заметное влияние крупнейшего английского писателя-реалиста позднего средневековья Дж. *Чосера* (см.). Творчество Г. близко народной поэзии и прославляет скромный образ жизни и добродетели простых людей (особенно в «Баснях»).

Соч. Г.: Henryson R., The poems and fables, Edinburgh, 1933.

Лит.: История английской литературы, т. 1, вып. 1, М.—Л., 1943 (Акад. наук СССР. Ин-т мировой лит-ры им. А. М. Горького).

ГЕ́НРИХ I (1068—1135) — английский король 1100—1135, последний представитель нормандской династии, герцог Нормандский с 1106, младший сын *Вильгельма I Завоевателя* (см.). Незаконно захватив престол, первоначально сделал ряд уступок крупным феодалам и церкви. Затем, опираясь на мелкое рыцарство и на города, Г. значительно укрепил королевскую власть. При нём оформилась королевская курия — высший судебно-административный орган королевства.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 1 и 4, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 5 и 8, М., 1938—46; Пти-Дютайи Ш., Феодальная монархия во Франции и в Англии X—XIII веков, пер. с франц., М., 1938.

ГЕ́НРИХ II Плантагенет (1133—89) — английский король 1154—89, первый из династии Плантагенетов в Англии. Кроме Англии, под его властью находился ряд владений в Западной и Юж. Франции (Аяжу, часть Пуату, Мэн, Нормандия, Аквитания). Став королём после междоусобия 1135—53, Г. II направил свою деятельность на укрепление королевской власти: распустил наёмные отряды феодалов, разрушил «незаконно» выстроенные замки. Г. II провёл судебную реформу, расширив компетенцию королевских судов за счёт феодальных курий; свободным держателям было обеспечено право за деньги пользоваться королевской юрисдикцией; в гражданский и уголовный процессы вместо испытаний подсудимого «*божьим судом*» (см.) было введено расследование через присяжных. Г. II заменил личную военную службу феодалов денежными платежами: он ввёл т. н. щитовые деньги, к-рыми оплачивал наёмные войска; ассизой (постановлением) о вооружении 1181 обязал к несению военной службы всех свободных людей Англии. Г. II пытался подчинить церковные суды светским (т. н. Кларендонские постановления 1164), что вызвало столкновение его с главой англ. церкви *Бекетом* (см.); однако в связи с убийством Бекета, совершённым в 1170 по приказанию Г. II, последний под угрозой церковного отлучения вынужден был отказаться от этой реформы. Усиление королевской власти в правление Г. II и ослабление политич. влияния магнатов было выгодно рыцарству, верхушке свободного крестьянства и городам. Вместе с тем реформы Г. II ухудшили положение основной массы населения — крепостного крестьянства, положив непроходимую грань между свободными и крепостными. При Г. II началось завоевание Англией Ирландии. Вторая половина царствования Г. II (с 1174) прошла в борьбе с феодалами его англ. и франц. владений, недовольными политикой централизации. Умер во Франции в разгар феодального мятежа.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 1 и 4, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 5 и 8, М., 1938—46; Петрушевский Д. М., Очерки из истории английского государства и общества в средние века, 4 изд., М., 1937; Пти-Дютайи Ш., Феодальная монархия во Франции и в Англии X—XIII веков, пер. с франц., М., 1938.

ГЕ́НРИХ III (1207—72) — английский король 1216—72. Свою внутреннюю и внешнюю политику в значительной степени подчинил интересам папского престола. Наводнил страну иностранцами. В 1258 бароны подчинили королевскую власть своему контролю (см. *Оксфордские провизии 1258*). Начавшееся затем широкое, гл. обр. рыцарское, движение во главе с Симоном де Монфором привело к лишению Г. III власти (после победы Симона де Монфора при Льюисе, 1264) и созыву первого парламента в Англии (1265). Уже в 1265 Г. III вместе с сыном Эдуардом (будущим Эдуардом I) разгромил оппозицию (битва при Ивземе) и восстановил свою власть. Однако возросшее политическое значение рыцарства и городов принудило Г. III установить практику созыва парламента.

ГЕ́НРИХ IV Ланкастерский (1367—1413) — английский король 1399—1413, первый из Ланкастерской династии. При поддержке магнатов Северной Англии и покорного им парламента захватил престол, низложив Ричарда II Плантагенета. В 1401 провёл статут против *лоллардов* (см.) — представителей крестьянско-плебейской ереси. Ставленник крупных феодалов, Г. IV, однако, всё своё царствование принуждён был бороться с их мятежами.

ГЕ́НРИХ V Ланкастерский (1387—1422) — английский король 1413—22. В 1414 жестоко подавил восстание *лоллардов* (см.), выразившее недовольства широких народных масс. В 1415 возобновил *Столетнюю войну 1337—1453* (см.) с Францией. Разбив французов при Азенкуре (1415) и захватив весь север Франции с Парижем, Г. V в 1420 по договору в *Труа* (см.) был объявлен регентом Франции и наследником французского короля Карла VI. Внезапная смерть Г. V помешала осуществлению этого договора.

ГЕ́НРИХ VI Ланкастерский (1421—71) — английский король 1422—61. К правлению Г. VI относятся первые сведения о выступлениях крестьян против *огораживаний* (см.). Неудачи Англии в ходе *Столетней войны 1337—1453* (см.), возобновление в 1446 законодательства, направленного против наёмных рабочих, и гнёт налогов вызвали в 1450 народное восстание Кэда (см. *Кэда Джэка восстание*). Начавшаяся междоусобная война (1455) *Алой и Белой розы* (см.) привела в 1461 к свержению Г. VI и к провозглашению королём Эдуарда IV Йорка. Г. VI был убит в 1471.

ГЕ́НРИХ VII (1457—1509) — английский король 1485—1509, первый из династии Тюдоров. Его приход к власти знаменовал конец войны Алой и Белой розы (битва при Босворте, 1485). Для ликвидации последствий войны и укрепления королевской власти он учредил «Звёздную палату» — чрезвычайный суд для борьбы с крупными феодалами; распустил вооружённые свиты вельмож, разрушал их замки, конфисковал их земли, казнил непокорных. Поощрял развитие ремесла и торговли. В правление Г. VII началось резкое усиление огораживаний помещиками крестьянских владений, что сопровождалось массовым сгоном крестьян с земли (см. *Огораживание*). С царствования Г. VII начинается развитие абсолютизма в Англии.

ГЕ́НРИХ VIII (1491—1547) — король Англии 1509—47 из династии Тюдоров. При Г. VIII быстрыми темпами шёл процесс развития капиталистич. мануфактуры. Бурный рост *огораживаний* (см.), массовый сгон с земли крестьян превращали их в бездомных бродяг и нищих, против к-рых было направлено кровавое законодательство Г. VIII (акты 1530 и 1536). Бракоразводный процесс Г. VIII с Екатериной Арагонской и непризнанная папством женитьба на Анне Болейн явились поводом к разрыву с папой. «Актом о супрематии» (верховенстве) (1534), поставившим во главе церкви короля, Г. VIII начал английскую реформацию, позволившую ему провести в 1536—1539 широкую секуляризацию монастырских земель, к-рые затем были розданы или проданы дворянству и буржуазии. Новые владельцы производили сгон крестьян с бывших церковных земель, что привело в 1536 к крестьянскому восстанию (т. н. «*Благодатное паломничество*», см.), к-рое было подавлено Г. VIII со страшной жестокостью. Политика Г. VIII, усилившая экономич. позиции «нового дворянства» и буржуазии, вела к укреплению королевского абсолютизма. Жестокость, алчность и кровавый деспотизм Г. VIII дали Марксу основание назвать его чудовищем. Жертвой Г. VIII стал гуманист и родоначальник утопич. социализма Томас Мор, казнённый в 1535.

ГЕ́НРИХ I ПТИЦЕЛО́В (876—936) — немецкий король 919—936, первый из Саксонской династии. В начале правления Г. I П. был вынужден

сделать значительные уступки могущественным герцогам, стоявшим во главе племенных герцогств. Затем ему удалось несколько укрепить своё положение, опираясь на мелких феодалов, из к-рых он создал сильную конницу. С их помощью он построил в Саксонии бурги (крепости). Разбив венгров (933), Г. I П. временно прекратил их нашествие на Германию. Осуществлял политику (928) кровавого немецкого наступления на славян — «*Дранг нах Остен*» (см.) (натиск на Восток). Г. I П. подчинил серболужичан, а также гаволян, захватив главный город последних Бранибор (впоследствии Бранденбург) и др.

ГЕ́НРИХ II (973—1024) — германский император 1002—24, последний из Саксонской династии. В безуспешной борьбе с могуществом крупных феодалов Г. II опирался на церковь, щедро наделяя её землями и привилегиями. Потерпел поражение в захватнических войнах с Польшей, усилившейся при Болеславе I Храбром, и полабскими славянами (см. *Будишинский мир*).

ГЕ́НРИХ III (1017—56) — германский император 1039—56. Продолжая политику своих предшественников, осуществлял господство над папством. Во время похода в Италию 1046—47 низложил трёх соперничавших пап, после чего неоднократно назначал кандидатов на папский престол. Покровительство Г. III церковной реформе (см. *Клюнийская реформа*) подготовило почву для усиления папской власти. Г. III первым начал раздавать светские лены за деньги, чем восстановил против себя часть светских феодалов Германии.

ГЕ́НРИХ IV (1050—1106) — германский император 1056—1106. Попытки Г. IV ликвидировать последствия периода регентства, усилить власть короля привели к феодальным мятежам. Особенно сильным был мятеж феодалов в Саксонии 1073—75, первоначально использовавших народное движение, но затем, ввиду роста антифеодального восстания саксонских крестьян, перешедших на сторону короля. При Г. IV началась борьба между императором и папой за господство над церковью и церковное землевладение, получившая название борьбы за *инвеституру* (см.). В 1077 Г. IV принуждён был пойти на тяжёлое унижение перед папой Григорием VII (см. *Каносса*). В 1084 овладел Римом, но ввиду угрозы со стороны норманнов Юж. Италии, призванных Григорием VII, вернулся в Германию. Борьба за инвеституру не окончилась со смертью Г. IV. Она способствовала усилению процесса феодализации в Германии.

ГЕ́НРИХ V (1081—1125) — германский император 1106—25, последний из Франконской династии. При жизни своего отца Генриха IV участвовал в восстании против него крупных феодалов Германии. Став императором, продолжал политику Генриха IV по борьбе с папством. Сделал попытку усилить свою власть с помощью горожан и мелких феодалов. Но безуспешная борьба с князьями заставила его пойти им на уступки, а также примириться с папством, заключив в 1122 компромиссный *Вормский конкордат* (см.).

ГЕ́НРИХ VI Гогенштауфен (1165—97)—германский император 1190—97. Сын Фридриха I Барбароссы. Благодаря женитьбе на наследнице сицилийского короля Констанции присоединил Сицилийское королевство (Южная Италия и Сицилия) к Германской империи, жестоко подавив восстание жителей королевства и разграбив его огромные богатства. Строил планы завоевания Византии и Иерусалима.

ГЕ́НРИХ VII ЛЮКСЕМБУРГСКИЙ (ок. 1275—1313) — германский император 1308—13, первый из Люксембургской династии. Стремился укрепить свою власть путём превращения Чехии (входившей номинально в империю) в наследственное владение своего рода. Раздачей привилегий чешским панам и духовенству добился в 1310 передачи своему сыну Иоанну престола Чехии, где в 1306 пресеклась династия Пржемысловичей. Пытался возобновить завоевательную политику герм. императоров в Италии, но потерпел полную неудачу.

ГЕ́НРИХ I (1008—60) — французский король 1031—60, из династии Капетингов. Власть Г. I, правившего в период наивысшей феодальной раздробленности Франции, была очень слаба. Крупные феодалы при Г. фактически были независимы от центральной власти и в течение всего его правления истощали страну усобицами. Был женат на Анне Русской — *Анне Ярославне* (см.), дочери Ярослава Мудрого.

ГЕ́НРИХ II (1519—59) — французский король 1547—59. Увеличивал налоги (в частности габель — налог на соль) и ввёл новые, в т. ч. малую талью (1549), что вызвало ряд народных восстаний. Для жестокой расправы с протестантами создал т. н. «Огненную палату». По миру в Като-Камбрези (1559), завершившему франко-итальянские войны, закрепил за Францией Туль, Мец и Верден, а также получил отнятый у Англии Кале. Убит на турнире.

ГЕ́НРИХ III (1551—89) — король Франции 1574—1589, последний из династии Валуа. Избранный в 1573 на польский престол в качестве ставленника католич. партии Польши, в июне 1574, узнав о смерти своего брата, французского короля Карла IX, бежал во Францию. Г. III правил в разгар *Гугенотских войн* (см.). В ходе борьбы двух сильных политических партий — гугенотов и католиков — Г. III занимал неустойчивую позицию: сначала сблизился с Католической лигой, но затем, опасаясь усиления её вождя — Генриха *Гиза* (см.), приказал его убить (1588) и принял сторону вождя гугенотов — Генриха Наваррского. Г. III был убит фанатиком-монахом Жаком Клеманом.

ГЕ́НРИХ IV (1553—1610) — французский король, 1594—1610, первый из династии Бурбонов. С 1569— вождь гугенотов в *Гугенотских войнах* (см.), с 1572— король Наваррский. Поднявшиеся в конце Гугенотских войн народные волнения (особенно восстания *кроканов,* см.), для подавления к-рых требовалась сильная центральная власть, побудили борющиеся между собой группировки дворянства и буржуазии пойти на компромисс, что сделало возможным вступление Г. IV на французский престол, ставший вакантным после смерти Генриха III (1589). В 1593 Г. IV принял католичество и в 1594 вступил в Париж. В 1598 Г. IV издал *Нантский эдикт* (см.), признававший католицизм государственной религией, но предоставивший гугенотам политич. права наравне с католиками и свободу вероисповедания. Правление Г. IV — период укрепления французского абсолютизма. Г. IV ни разу не созывал *Генеральные штаты* (см.). Внутренняя политика Г. IV отражала интересы дворянства. Жестокое подавление крестьянских восстаний Г. IV сочетал с более гибкими мерами, имевшими целью восстановить разорённое войной хозяйство крестьянина, для того чтобы сделать его способным платить налоги и феодальную ренту своим сеньорам. Было отменено феодальное право охоты, запрещено отнимать у крестьянина за долги орудия труда и скот, проведено нек-рое снижение прямого налога—тальи.

Однако общая сумма обложений росла за счёт увеличения косвенных налогов (соляной налог — габель и др.). Г. IV проводил типичную для абсолютной монархии политику меркантилизма, покровительства буржуазии, часть доходов к-рой попадала феодальному государству. Учреждались заморские компании; насаждались мануфактуры (производство шёлка, стекла, гобеленов и др.), в интересах их развития запрещался ввоз ряда товаров и вывоз сырья — шёлка и шерсти. Попытки Г. IV направить французскую буржуазию на путь развития промышленности не дали результатов. При Г. IV практиковалась отдача на откуп налогов, была окончательно оформлена система продажи должностей (в 1604 был введён особый налог полетта — плата за право передачи должностей по наследству). Во внешней политике Г. IV придерживался антигабсбургской ориентации, но не успел начать задуманную им войну с Габсбургами. В 1610 убит фанатиком-католиком Равальяком.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 3 и 4, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 7 и 8, М., 1940—46.

ГЕ́НРИХ I БОРОДА́ТЫЙ (1168—1238) — князь Великой Польши 1231—38 и Силезии 1233—38, один из польских удельных князей. Стремился ограничить политич. притязания католич. церкви и усилить власть князя. В то же время Г. I Б. содействовал немецкой колонизации, изнутри подрывавшей силы феодальной Польши.

ГЕ́НРИХ II БЛАГОЧЕСТИ́ВЫЙ (1191—1241) — князь Великой Польши и Силезии 1238—41, сын Генриха I Бородатого. Признал феодальную самостоятельность католич. духовенства. Погиб под Лигницей в битве с татаро-монгольскими ордами, вторгшимися в Польшу.

ГЕ́НРИХ III (1379—1406), король Кастилии 1390—1406. Вёл успешную борьбу с феодальной знатью, усилившейся в его малолетство. В его правление Кастилией были захвачены Канарские о-ва.

ГЕ́НРИХ БО́ДРИЦКИЙ — князь славянского племени *бодричей* (см.) 1093—1119. Сын *Готшалка* (см.). Стал князем, предательски убив избранного восставшими против немцев бодричами князя *Крутого* (см.). В союзе с саксонским герцогом подавил народное восстание, вызванное пронемецкой политикой Г. Б. Способствовал усилению в государстве бодричей немецкого влияния. Покорив лютичей и другие славянские племена, распространил свою власть на гаволян и захватил Бранибор, где подавил народное движение, направленное против немецких светских и духовных феодалов. Убит во время нового восстания полабских славян.

ГЕ́НРИХ ГО́РДЫЙ (ок. 1108—39) — герцог Баварии 1126—39, из рода *Вельфов* (см.). Получив в 1137 герцогство Саксонию, превратился в самого сильного феодала Германии. Притязания Г. Г. на императорский престол после смерти императора Лотаря (1137) вызвали обострение борьбы Вельфов с *Гогенштауфенами* (см.), способствовавшей усилению раздробленности Германии. Князья, опасаясь могущества Г. Г., поддержали Конрада III Гогенштауфена, к-рый, став императором, объявил Г. Г. вне закона и конфисковал его владения. Однако Г. Г. удалось сохранить Саксонию.

ГЕ́НРИХ ЛАТВИ́ЙСКИЙ (гг. рожд. и смерти неизв.) — автор «Хроники Ливонии» (см. *Ливонская хроника*) (13 в.). Был очевидцем и участником описываемых событий. В «Хронике» возвеличивается политика немецких феодалов при покорении ими ливов и эстов. Однако против воли автора «Хроника» рисует методы чудовищной жестокости, издевательств, грабежа, вероломства, к-рыми немецкие феодалы утверждали свою власть над покорёнными народами Прибалтики.

Соч. Г. Л. в рус. пер.: Хроника Ливонии, введ., пер. и комментарии С. А. Аннинского, под ред. Б. Д. Грекова и В. А. Быстрянского, М.—Л., 1938.

ГЕ́НРИХ ЛЕВ (1129—95) — герцог Саксонии 1139—80 и Баварии 1156—80, из рода *Вельфов* (см.), один из главных участников агрессии немецких феодалов в славянские земли. Поход Г. Л. (1147) против славянского племени *бодричей* (см.) окончился полной неудачей в результате их героического сопротивления. Затем путём насилия и вероломства Г. Л. покорил большую часть бодритских земель, образовав из них Мекленбургское герцогство. Усиление Г. Л. побудило немецких князей поддержать вступившего в борьбу с ним императора Фридриха I Барбароссу, к-рый добился изгнания Г. Л.; владения его были разделены между немецкими князьями (1180).

ГЕ́НРИХ МОРЕПЛА́ВАТЕЛЬ (1394—1460) — португальский принц, сын короля Жуана I, организатор морских экспедиций, предпринятых с целью исследования и грабежа сев.-зап. побережья Африки, а также нахождения пути в Индию. Г. М. основал на мысе Сагриш навигационную базу. Экспедициями Г. М. были открыты вдоль зап. побережья Африки: о-в Порту-Санту (в 1419); о-в Мадейра (в 1420); Азорские о-ва (в 1432—47); мыс Бланко (в 1441) и Зелёный мыс (в 1445). Вслед за этим португальцы проникли в глубь материка, почти до Томбукту (Тимбукту), исследовали (1455—56) часть бассейнов рр. Сенегала и Гамбии, открыли о-ва Зелёного Мыса (в 1456). В 1441 в Португалию была доставлена первая партия негров-рабов. Открытия Г. М. положили начало португальской колониальной политике ограбления и закабаления негритянского населения Африки.

ГЕ́НРИХ ЯЗОМИ́РГОТТ (1114—77) — маркграф Австрийской марки 1141—77, из рода Бабенбергов, с 1156 — герцог Австрии. Германский император Фридрих I Барбаросса, превратив Австрию в самостоятельное герцогство (1156), признал её наследственным владением Бабенбергов и передал в ней Г. Я. всю совокупность государственных прав. Привилегия, полученная Г. Я., была первым актом признания императорской властью независимости складывавшихся территориальных княжеств Германии.

ГЕ́НРО (японск. — старейший государственный деятель) — титул, дававшийся в конце 19—начале 20 вв. ограниченному кругу наиболее приближённых к императору лиц. От Г. зависело в значительной мере решение важнейших вопросов политики, в том числе — смена и назначение премьера, объявление войны, заключение мира и т. д. Титул и государственная роль Г. не были предусмотрены никакими законодательными актами. Г. были выходцами из военно-дворянской среды (Ямагата, Ито, Иноуэ, Ояма, Мацуката, Кацура, Сайондзи, Окума). В 1924 из Г. в живых остался один Сайондзи. Важнейшие решения продолжали приниматься от имени Г. вплоть до смерти Сайондзи в 1940, после чего институт Г. прекратил своё существование.

ГЕ́НСЛЕ — польский старинный народный смычковый музыкальный инструмент. Имеет небольшой, заострённый книзу корпус, выдолбленный из целого куска дерева или склеенный из нескольких дощечек, непосредственно соединённый с верхней декой; три струны, квинтовый строй. Звук Г. — острый, пронзительный. При игре Г. упирается в левую часть

груди исполнителя. Распространён среди жителей Подгалья (в Татрах).

Лит.: Chybiński A., Instrumenty muzyczne ludu polskiego na Podhalu, Kraków, 1924.

ГЕ́НСЛЕР, Владимир Иванович (р. 1906) — советский кларнетист. Родился в семье рабочего. В 1929 окончил Ленинградскую консерваторию по классу В. Ф. Брекке́ра. Лауреат 2-го Всесоюзного конкурса музыкантов-исполнителей (1935, 1-я премия). С 1930 — солист симфонич. оркестра Ленинградской филармонии. С 1937 — преподаватель, с 1940— доцент Ленинградской консерватории, с 1950— заведующий кафедрой деревянных духовых инструментов. Выдающийся исполнитель, Г. обладает замечательным по красоте, мягкости и теплоте звуком, исключительной лёгкостью техники.

ГЕНТ — город в Бельгии, административный центр провинции Восточная Фландрия. Расположен при впадении р. Лис в Шельду; соединён каналами с морскими портами Остенде и Терне́зен. 166 тыс. жит. (1949), с пригородами 212 тыс. жит. Ж.-д. узел. Г. — основной центр текстильной промышленности Бельгии (хлопчатобумажная, льняная, джутовая). Имеется также текстильное машиностроение, производство готового платья и кружев, химическая, деревообрабатывающая и пищевая промышленность. В промышленности Г. и его окрестностей в 1937 было занято ок. 50 тыс. рабочих, в том числе в текстильной 25 тыс. В Г. единственный в Бельгии фламандский университет, фламандская академия языковедения, консерватория, музей изящных искусств, археологический.

Г. впервые упоминается в 7 в.; в 11 в. он становится крупным центром ремесла (гл. обр. суконного производства) и торговли. В 12—15 вв. — в эпоху расцвета Г. — происходила ожесточённая борьба между богатыми купцами и цеховой верхушкой, с одной стороны, и ремесленниками — с другой, неоднократно приводившая к боям на улицах города. В конце 13 в. городским массам удалось свергнуть власть патрициата, восстановленную лишь в дальнейшем с помощью французского короля Филиппа IV. В 1328 Г. возглавил восстание горожан и крестьян Фландрии против фландрского графа. В конце 14 в. ремесленникам удалось получить доступ к власти. В борьбе за свои вольности Г. поднял восстание (1539—40) против императора *Карла V* (см.). После подавления восстания Г. потерял свои привилегии. В период *Нидерландской буржуазной революции 16 века* (см.) Г. был одним из крупнейших центров революционного движения, но правящая верхушка сдала город испан. войскам (1584). С 16 в. в связи с общим упадком цехового ремесла теряет былое значение. Конкуренция со стороны английской пром-сти довершила его разорение. С 1713 Г. принадлежал Австрии, с 1794— Франции, с 1814 входил в состав Нидерландов, с 1830 — в составе Бельгии.

Г. частично сохранил средневековый облик. В центре города возвышается квадратная сторожевая башня ок. 100 *м* высоты (1183—1339), завершённая шпилем 19 в. (заменившим первоначальный) с золочёным драконом работы гентских мастеров 14 в. К башне примыкает «Палата суконщиков» 14 в. (исторический памятник, связанный с Гентским восстанием 16 в.). Против башни — ратуша, строившаяся с 15 в., с северным готич. фасадом конца 15 — начала 16 вв. (арх. Вагемакер и Кельдерманс) и восточным ренессансным фасадом конца 16—начала 17 вв. Одним из значительных сооружений Г. является готич. церковь св. Иоанна, переименованная впоследствии в церковь св. Бавона (с криптой 10—13 вв., алтарной частью конца 13 — начала 14 вв., капеллой 15 в., трансептом и нефами середины 16 в.), в к-рой находится знаменитый Гентский алтарь *Ван-Эйков* (см.). Вблизи церкви св. Бавона — романская церковь св. Николая 12 в. (впоследствии перестраивавшаяся) и готич. церковь св. Михаила конца 15 — начала 16 вв. В Г. от средневековья



Гент. Центральная часть города.

сохранились также монастыри и гражданские постройки: «Дом свободных рыбаков», склад зерна и связанные с историей города здания — «Замок графов фландрских», 12 в., «Стен» — замок 13 в., единственный памятник, не подвергавшийся переделке. Архитектура Г. 2-й половины 19 в., часто пышная и безвкусная, подражает старым стилям («Музей изящных искусств», «Дворец юстиции» и др.).

ГЕНТ (Хант), Уильям Моррис (1824—79) — американский живописец-реалист. В 1844—55 жил в Европе, где занимался сначала скульптурой, затем живописью [в Дюссельдорфе, а потом у Т. *Кутюра* (см.) в Париже, 1845—50]. Большую роль в творческом развитии Г. сыграли его пребывание и работа в Барбизоне (Франция), в кругу французских реалистов, принадлежавших к *барбизонской школе* (см.) пейзажистов, и, особенно, дружба с Ж. Ф. *Милле* (см.). Вернувшись в Америку, Г. выполнил ряд психологически выразительных портретов (А. Линкольн, госпожа Адамс, Ида Мэсон, Лемуэл Шоу). В 70-е гг. 19 в. писал пейзажи. В 1878 начал работать над декоративными росписями зала собраний Капитолия в Олбани, но не окончил их из-за отказа в средствах со стороны местных властей. Это столкновение Г. с американской чиновничьей властью ускорило смерть художника (по некоторым данным, он покончил жизнь самоубийством).

ГЕНТ (Х а н т), Уильям Холмен (1827—1910) — английский живописец, один из основателей движения *прерафаэлитов* (см.), оставшийся, однако, чуждым даже тем скромным элементам социального протеста, какие имелись у более прогрессивных сторонников этого движения. После ранней картины «Риенци клянётся мстить за смерть брата» Г. обратился к отвлечённым моральным поучениям и увлёкся христианской символикой, оставшись им верен до конца жизни («Свет мира», «Наемник», «Козел отпущения» и др.). Г. стремился оживить свои идеалистически-надуманные композиции мелочной точностью, натуралистической выписанностью деталей и резким сопоставлением ярких красок. В 1905 издал 2 тома истории прерафаэлитов.

Лит.: С т а с о в В. В., Искусство XIX века, Собр. соч., т. 4, СПБ, 1906; F a r r a r D. a n d M e y n e l l A., Holman Hunt, his life and work, L., 1893; S c h l e i n i t z O., William Holman Hunt, Bielefeld — Lpz., 1907.

ГЕНТ — ОСТЕ́НДЕ КАНА́Л — канал в Бельгии, соединяющий р. Шельду у г. Гент с Северным м. у порта Остенде. Состоит из двух частей: канала Гент — Брюгге (прорыт в 1751) длиной в 47 *км* и канала Брюгге — Остенде (1622) длиной в 20,5 *км*. Глубина после проведённой в 30-х гг. 20 в. реконструкции — 3,1 *м*. На канале Гент — Брюгге возможно движение судов грузоподъёмностью до 700 *т*, на канале Брюгге — Остенде — до 400 *т*. Основные грузы: уголь, строительные материалы, продовольствие, химич. изделия, текстильное сырьё.

ГЕ́НТСКИЙ ДОГОВО́Р 1814 — мирный договор между Англией и США, завершивший *англо-американскую войну 1812—14* (см.). Подписан в Генте 24 дек. 1814. В сентябре 1812 Россия, не заинтересованная (в условиях нашествия Наполеона) в том, чтобы Англия оттягивала силы из Европы, обратилась к воюющим сторонам с предложением о посредничестве. Англия вынуждена была согласиться на переговоры с США, к-рые состоялись в августе 1814. Г. д. подтвердил основные положения *Версальского мирного договора 1783* (см.). Г. д. не разрешил вопроса о северной границе США, к-рая была установлена впоследствии англо-американским договором 1818.

ГЕ́НТСКОЕ УМИРОТВОРЕ́НИЕ (п а с и ф и к а ц и я) — соглашение, заключённое 8 ноября 1576 северными провинциями Нидерландов (Голландией и Зеландией), восставшими против испанского владычества, с южными провинциями, находившимися под властью Испании. Г. у. предусматривало совместную борьбу провинций с Испанией, отмену конфискаций, произведённых испанским наместником Альбой, а также законов против еретиков, амнистию всем восставшим, сохранение католицизма на Ю. и протестантизма — на С. Нидерландов. Г. у. было попыткой компромисса между С. и Ю. Нидерландов, на к-рый аристократия Ю., под давлением широкого движения разорённых испанцами народных масс, вынуждена была согласиться вопреки требованиям Испании. Г. у. не разрешило коренных противоречий между буржуазией С. и дворянством Ю. и оказалось лишь этапом в развитии *нидерландской буржуазной революции 16 века* (см.).

ГЕ́НТСМАН (правильнее Х а н т с м е н), Бенджамин (1704—76) — создатель способа получения литой тигельной стали (ок. 1740). Родился в Англии в немецкой семье. Тигельный процесс был известен, повидимому, еще в древности в странах Азии (Индия и др.), но, т. к. технология его держалась в секрете, в Европе её не знали. Г. переплавлял куски сварочного железа и чугуна (выплавленного на древесном угле) в присутствии некоторого количества флюса. Плавка производилась в тигле, устанавливаемом в печи специальной конструкции. Долгое время тигельный процесс был единственным способом производства литой стали. После изобретения бессемеровского процесса тигельный процесс стал применяться только для получения высокосортной инструментальной стали. В настоящее время такую сталь чаще выплавляют в тигле высокочастотной индукционной печи.

ГЕНТ — ТЕРНЁЗЕН КАНА́Л — соединяет р. Шельду у г. Гент (Бельгия) с её устьем у порта Тернёзен (Нидерланды). Прорыт в 1827, реконструирован в 1911. Длина 34 *км*, из них на территории Бельгии 19,5 *км*, на территории Нидерландов 14,5 *км*. Ширина 50 *м*, глубина 8,75 *м*. Доступен для судов грузоподъёмностью до 10 тыс. *т*. Основные грузы: строительный камень, уголь, химич. удобрения, руды, с.-х. продукты, сырьё для текстильной промышленности. Вдоль канала — промышленные города и посёлки.

ГЕНУЭ́ЗСКАЯ КОНФЕРЕ́НЦИЯ 1922 — международная конференция по экономическим и финансовым вопросам. Происходила в Генуе с 10 апреля по 19 мая 1922 при участии представителей Советского государства и представителей ряда капиталистич. стран, в т. ч. Англии, Франции, Японии, Италии и Бельгии. США официально не участвовали в конференции, но послали «наблюдателя», своего посла в Риме — Чайльда.

Делегация РСФСР, возглавлявшаяся Г. В. Чичериным, представляла также интересы и других советских республик. Г. к. предшествовали выступление Советского правительства в пользу созыва международной конференции, а также решения, принятые на *Каннской конференции 1922* (см.).

Г. к. созывалась в момент, когда капиталистический мир переживал жестокий политический и экономический кризис. Империалисты потерпели полное поражение в вооружённой борьбе против Советского государства. «На Генуэзской конференции империалистические правительства, ободренные поражением революции в странах капитализма, попытались сделать новый нажим на Республику Советов, на этот раз в дипломатической форме» [История ВКП(б). Краткий курс, стр. 258]. Правящие круги империалистич. стран стремились принудить Советское правительство к далеко идущим экономическим и политическим уступкам, чтобы таким путём попытаться осуществить реставрацию капитализма в России. Советское правительство, исходя из ленинско-сталинского положения о возможности мирного сосуществования двух различных социально-экономических систем, согласилось принять участие в Г. к. Оно стремилось использовать конференцию для борьбы за мир, добиться установления дипломатич. отношений с капиталистич. странами, получить кредиты и расширить торговлю.

Действуя в соответствии с указаниями В.И.Ленина и И. В. Сталина, Г. В. Чичерин тотчас же после открытия конференции заявил, что советская делегация, оставаясь на точке зрения принципов коммунизма, считает, что для восстановления мирового хозяйства необходимо экономич. сотрудничество между Советской Россией и капиталистич. странами. Он указал на готовность Советского правительства предоставить концессии на определённых условиях и, подчеркнув, что условием экономич. восстановления является ликвидация угрозы войны, предложил странам — участницам конференции приступить ко всеобщему разоружению. Это исключительное по значению предложение Советского прави-

тельства вызвало замешательство у представителей капиталистич. стран. Лишь делегат Франции Барту решился выступить против советского предложения о разоружении. Делегаты других капиталистич. держав от открытых выступлений воздержались.

11 апреля советской делегации были предъявлены следующие требования: признать все финансовые обязательства царского и временного правительств по отношению к иностранным государствам и их гражданам; возместить убытки иностранных собственников от действий Советского правительства и всех властей, бывших в России; вернуть иностранным капиталистам национализированную собственность или возместить её стоимость, а также создать для них особый правовой режим, к-рый сводился бы по существу к режиму капитуляций. Финансовые претензии империалистов составляли 18 млрд. руб. золотом.

Советская делегация категорически отвергла эти требования и, в свою очередь, предъявив контрпретензии в сумме 30 млрд. руб. золотом (в возмещение ущерба, нанесённого иностранной интервенцией и блокадой), заявила, что единственной основой переговоров может быть взаимное юридическое признание, невмешательство во внутренние дела, признание принципа взаимности при предъявлении материальных претензий.

Используя острые противоречия между империалистич. странами, в частности противоречия между державами-победительницами в первой мировой войне 1914—18 и побеждённой Германией, советская делегация стремилась достичь соглашения с отдельными странами. Её усилия ознаменовались крупной дипломатич. победой: 16 апр. 1922 был подписан советско-германский *Рапалльский договор 1922* (см.), устанавливавший нормальные дипломатич. отношения между Советским государством и Германией и закладывавший основу их экономич. взаимоотношений. Попытки держав-победительниц добиться расторжения Рапалльского договора, как якобы противоречащего *Версальскому мирному договору 1919* (см.), потерпели неудачу.

20 апреля советская делегация заявила, что Советская Россия согласится признать довоенные долги и преимущественное право за бывшими собственниками получать в концессию или аренду ранее принадлежавшее им имущество, если она будет признана де-юре и ей будет оказана достаточная финансовая помощь. Советская делегация категорически отвергла притязания на военные долги и проценты по ним. Большое влияние на ход Г. к. оказало соперничество между тесно связанной с правительством США американской нефтяной компанией «Стандард ойл» и англо-голландским трестом «Ройял датч шелл». Опасаясь, что соглашение с Советской Россией послужило бы на пользу Англии (в частности «Ройял датч шелл», который уже после Великой Октябрьской социалистической революции скупил большинство акций рнда бывших нефтяных компаний Баку), США приложили все старания к срыву конференции. Они всячески поддерживали французскую и бельгийскую делегации, занимавших наиболее непримиримую антисоветскую позицию. В результате прямого вмешательства США разногласия союзников при обсуждении советских предложений усилились. Франция и Бельгия настаивали на прежних требованиях, тогда как Англия и Италия выражали готовность пойти на нек-рое компромиссное разрешение вопроса о собственности иностранных капиталистов.

2 мая представители империалистич. стран вручили советской делегации в ответ на её заявление меморандум, в к-ром они заняли непримиримую позицию, в особенности в вопросе о национализированной собственности иностранцев. 11 мая советская делегация отвергла меморандум и предложила учредить смешанную комиссию для рассмотрения основных спорных вопросов. Однако по предложению Ллойд Джорджа было принято решение создать две комиссии для изучения спорных вопросов, причём одну из них без участия представителей Советской России. Чтобы ослабить огромное впечатление, произведённое советским предложением о всеобщем разоружении, по инициативе Ллойд Джорджа было принято решение воздерживаться от агрессивных актов в течение четырёх месяцев. Комиссиям было предложено собраться 26 июня 1922 в Гааге (см. *Гаагская конференция 1922*).

Несмотря на то, что Г. к. не разрешила стоявших перед ней вопросов, советская дипломатия одержала крупную победу: она добилась углубления раскола фронта империалистич. держав, продемонстрировала перед всем миром мирную политику Советского государства, добилась укрепления его международного положения.

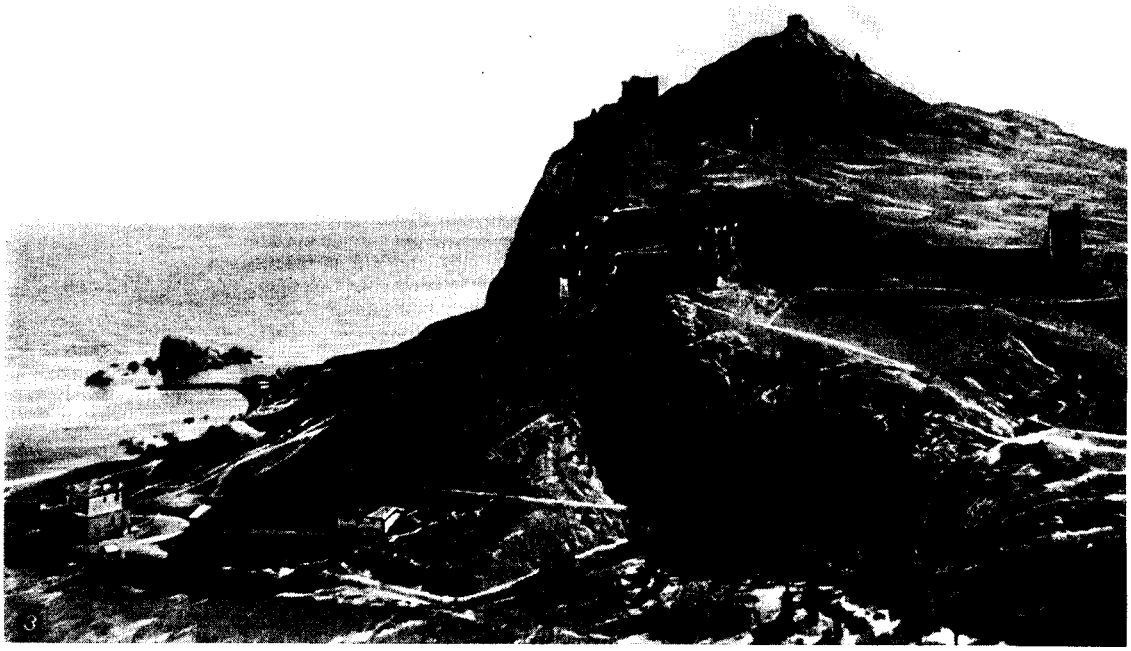
Лит.: Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 33 («О международном и внутреннем положении Советской республики. Речь на заседании коммунистической фракции Всероссийского съезда металлистов 6 марта 1922 г.», «XI съезд РКП(б) 27 марта — 2 апреля 1922 г. — Политический отчет Центрального Комитета РКП(б) 27 марта», «Проект постановления ВЦИК по отчету делегации на Генуэзской конференции»); История Всесоюзной Коммунистической партии (большевиков). Краткий курс, М., 1950; Материалы Генуэзской конференции. (Подготовка, отчеты, заседания, работы комиссий, дипломатическая переписка и проч.), М., 1922; Рубинштейн Н. Л., Советская Россия и капиталистические государства в годы перехода от войны к миру (1921—1922), М., 1948.

ГЕНУЭ́ЗСКИЕ КОЛО́НИИ В СЕ́ВЕРНОМ ПРИЧЕРНОМО́РЬЕ — укреплённые торговые пункты на побережье Кавказа и Крыма, основанные генуэзцами для посреднич. торговли в районах Чёрного и Средиземного морей в 13—15 вв.

Уже в 12 в. Причерноморье стало объектом соперничества итальянских торгово-ростовщических городов Генуи и Венеции, главный барыш к-рым приносили эксплуатация и прямой грабёж народов. Однако Византия, заинтересованная в торговле с народами северного побережья Чёрного моря, запрещала итальянцам посещение берегов Русского (Чёрного) и Матрегского (Азовского) морей. После 1204, по взятии крестоносцами столицы Византии — Константинополя, в Сев. Причерноморье появляются венецианцы, опорным пунктом к-рых становится *Судак* (см.), древняя византийская крепость, где ко времени появления итальянцев уже существовала значительная русская торговая колония — Сурож. С падением «Латинской империи» в 1261 в Причерноморье появляются генуэзцы, пытавшиеся найти опору своей экспансии в татарах, захвативших Крым в 1228. В 1266 Мангу-хан передал генуэзцам права владения Кафой (Феодосия), сделавшейся главным опорным пунктом Г. к. на Черноморском побережье. В 1357 генуэзцы захватили Балаклаву (итальянск. Чембало), в 1365 — Солдайю (Судак). Впоследствии Генуя и Венеция вели долгую и ожесточённую борьбу за гегемонию на Чёрном море; лишь в конце 14 в. венецианцы были окончательно вытеснены генуэзцами, завладевшими всей черноморской торговлей (после договоров с татарами 1380—81—87). На протяжении 14—нач. 15 вв. генуэзские торговые фактории возникли во многих ранее населённых пунктах крымского и кавказского побережья: Матрега (славянск. Тмутаракань,







Генуэзские колонии. Крепость Судак. Цитадель крепости. Вид с севера: *1* — дозорная башня Кыз-Куле; *2* — восточная часть крепости и цитадель с севера; *3* — крепостные башни в северо-восточной части нижнего кольца обороны Судакской крепости.

греч. Германасса), Тана (греч. Танаис), Луста (Алушта), Ламбадие (Ламбат), Партените (Партенит), Горзувиум (Гурзуф), Сикита (Никита), Джаната (Ялта), Мусакари (Мисхор), Лупико (Алупка), Кикинео (Кикинеиз), Фори (Форос). Все эти пункты подчинялись на правах колоний генуэзскому центру в Черноморье — Кафе. Генуэзцы, как и татарские феодалы, селились также в окрестностях городов, образуя крупные, феодального типа, помещичьи имения, основанные на эксплуатации местного земледельческого населения.

С конца 14 в. Кафа фактически стала складочным местом для товаров, привозимых со всех концов Европы и Азии. Из стран Зап. Европы сюда доставлялись дешёвые ткани, дорогие сукна и парча, сафьян, украшения. Из Руси — лес, лён, пенька, воск, мёд и другие товары, из Сибири — железо, медь, смола, сало, с Кавказа — хлеб, невольники и невольницы, из Китая — фарфор, из Индии — пряности, драгоценные камни, сандаловое дерево, с Цейлона — жемчуга, корица, из Тибета — мускус, из Африки — слоновая кость, из Аравии — мирра, ладан и др. Большие доходы Г. к. давала работорговля. Значительная часть рабов, продаваемых на невольничьих рынках в Кафе, Тане, Себастополисе (Сухуми) и Кепах, — кавказского и татарского происхождения.

В половине 15 в. положение Г. к. резко ухудшается. Распри между татарскими ханами, сопровождавшие распад Золотой Орды, их борьба за гегемонию в Крыму и стремление захватить в свои руки богатые Г. к., а также агрессия Турции в Северном Причерноморье поставили под угрозу самый факт существования Г. к. Одной из главных причин неизбежного упадка Г. к. была ожесточённая внутренняя борьба, носившая иногда характер национально-религиозных распрей, поддерживаемых генуэзцами. Эксплуатируемое большинство населения Г. к. и окрестностей состояло из потомков аланов, тавров, скифов и сарматов, затем греков, армян, грузин, русских, евреев, поляков и др. Эксплуататорским меньшинством являлись генуэзцы, к-рых насчитывалось всего несколько тысяч. Жестоко эксплуатируемое большинство населения поднимало на протяжении 14—15 вв. ряд восстаний, из к-рых наиболее значительные были в 1433—34 и в 1454. Борьба торгового и ростовщического капитала в Г. к., взяточничество чиновников и запутанность управления также способствовали внутреннему распаду Г. к. Внешний удар, нанесённый Г. к. турками в 1475, окончательно прекратил их существование в Причерноморье. На смену итальянским колонистам явились турецко-татарские феодалы.

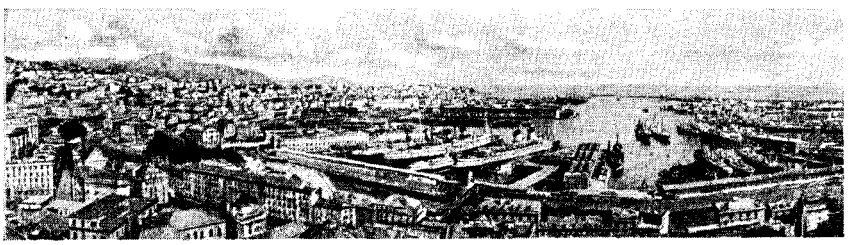
Двухсотлетнее существование Г. к. в Северном Причерноморье не оставило никаких следов в истории исконного населения, не отразилось ни в идеологии, ни в материальной его культуре. Г. к., будучи торгово-ростовщическими пунктами, никогда не были производящими центрами, их отношения с окрестным населением представляли собой отношения крепостника-эксплуататора и работорговца.

Единственным следом пребывания итальянцев в Причерноморье остались развалины крепостей-замков на местах Г. к. Лучшие и наиболее сохранившиеся из них находятся в Судаке (см. рис., *1*, *2*, *3*), Феодосии и Балаклаве. С установлением Советской власти под охрану государства взяты остатки крепостей бывших Г. к., представляющие собой уникальные памятники итальянской средневековой архитектуры.

Лит.: Греков Б. Д. и Якубовский А. Ю., Золотая Орда и ее падение, М.—Л., 1950; Зевакин Е. С. и Пенчко Н. А., Очерки по истории Генуэзских колоний на Западном Кавказе в XIII и XV вв., «Исторические записки», 1938, № 3; их же, Из истории социальных отношений в Генуэзских колониях северного Причерноморья в XV веке, там же, 1940, № 7; Сыроечковский В. Е., Гости-сурожане [14—15 вв.], М.—Л., 1935.

ГЕНУЭ́ЗСКИЙ ЗАЛИ́В — залив Средиземного моря у сев.-зап. берегов Италии. Берега гористы (Лигурийские Альпы и Лигурийские Апеннины). Глубины у входа в Г. з. до 2000 *м*. На берегу — г. Генуя.

ГЕ́НУЯ — крупнейший порт и важный промышленный центр Италии, главный город области Лигурия. Расположен в центре лигурийского побережья, у выхода к морю из промышленных районов севера



Генуя. Общий вид города и порта.

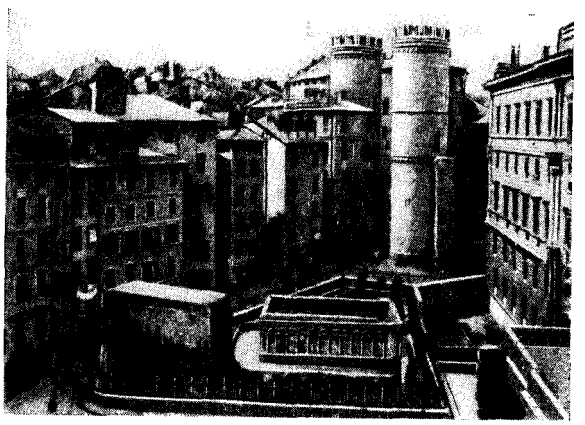
Италии. Крупный узел железных дорог, а также пароходных (в разные части света) и воздушных (на Рим, Милан, Марсель, Барселону и другие города) линий. В черту административного округа (коммуны) Г. входят более 70 пригородов, в т. ч. Сампьердарена (ок. 58 тыс. жит.), Сестри-Поненте (26 тыс.), Корнильяно (23 тыс.), Ривароло (33 тыс. жит.), образуя т. н. Большую Геную площадью 234 *км*², с населением 568 тыс. чел. (1948). Западную и северную части Г. занимают рабочие и индустриальные кварталы, к востоку тянутся парки и курорты.

Главные отрасли промышленности Г. — металлургия (на привозном ломе и угле) и машиностроение: судостроительные (в Сестри-Поненте, Корнильяно, Вольтри), паровозостроительные (в Сампьердарена), авиационный заводы, производство судомоторов, электрооборудования, паровых турбин, котлов. Тяжёлая промышленность сосредоточена в руках итальянских концернов «Ансальдо», «Ильва» и «Одеро-Терни». Имеются также джутовые, мукомольные, консервные и другие предприятия. Промышленность Г., пострадавшая во время второй мировой войны, начала медленно восстанавливаться, однако в связи с реакционной политикой правительства и крайне отрицательным влиянием на экономику Италии «плана Маршалла» она стала снова приходить в упадок.

В Г. имеются новый и старый порты; новый тянется к З. от старого, вдоль промышленной зоны; он оборудован подъёмными механизмами, складами, элеваторами и подъездными ж.-д. линиями (93 *км*), длина его причальной линии 14,7 *км*. Грузооборот порта перед второй мировой войной составлял 7—8 млн. *т* (ок. 30% грузооборота всех итальянских портов). Г. является важным портом по ввозу в Италию угля (30% всего ввоза), нефти, металлич. лома, хлопка (50%), леса, целлюлозы, зерна (ок. 50%).

В Г. имеются университет, экономический и торговый, навигационный, гидрографический ин-ты, Академия изящных искусств и музеи. Живописное расположение города по склонам берегов залива определило характер его застройки. Г. изобилует высокохудожественными архитектурными памятниками, авторы которых удачно использовали рельеф местности. Широко известны мраморные дворцы 16—17 вв. с богато декорированными вестибюлями, широкими лестницами и солнечными лоджиями. Большая часть дворцов, выстроенных крупнейшим генуэзским архитектором, учеником Микеланджело — Г. Алесси (1512—72), расположена на улице Гарибальди (палаццо Леркари-Пароди с фресками виднейшего местного живописца 16 в. Луки Камбиазо, палаццо Спинола и др.). К числу известных памятников Г. относится также палаццо Дориа-Турси, сооружённое архитектором Рокко Лураго (16 в.), и построенные архитектором Б. Бианко (конец 16 в. — 1657) палаццо Дураццо-Паллавичини, палаццо Бальби-Сенарега, здание университета с монументальной лестницей, двором, оформленным аркадами на колоннах, музеем и библиотекой. Постройки 16 и 17 вв. отличаются большой пышностью и парадностью. В палаццо Россо (17 в.) и палаццо Бианко (фасад 18 в.) размещаются городские картинные галлереи, хранящие гл. обр. произведения мастеров генуэзской школы (Б. Строцци, Дж. Б. Кастильоне, А. Маньяско и др.). Из церквей Г., в большинстве перестроенных, следует назвать собор Сан-Лоренцо (романская базилика, освящена в 1118, перестроена в готическом стиле в 14 в. и увенчана куполом Г. Алесси в 16 в.), а также церковь Санта-Мария ди Кариньяно, построенную Г. Алесси и представлявшую собой упрощённый вариант проекта собора св. Петра в Риме. Достопримечательностью Г. является также кладбище Стальено, богатое скульптурными памятниками 19—20 вв. Застроенные в 19—20 вв. новые буржуазные кварталы Г. — Римская улица и Улица 20 сентября — отличаются эклектизмом и пышностью архитектуры, составляющими резкий контраст с многоэтажными перенаселёнными домами и трущобами, где в нечеловеческих условиях живут трудящиеся Г. Памятники архитектуры Г. сильно пострадали от бомбардировок города американцами в период войны 1941—45.

Г., с древнейших времён бывшая главным поселением Лигурии, в начале 3 в. до н. э. была покорена Римом. В раннее средневековье последовательно находилась под властью остготов, Византии, лангобардов, франков. После распадения Каролингской империи (9 в.) область Г. стала маркграфством во главе с маркграфом, к-рому принадлежали в городе все верховные права. К концу 11 в. в результате борьбы горожан Г. освободилась из-под власти маркграфов, однако перешла во власть епископа. В 10—11 вв. значение Г. возросло гл. обр. благодаря морской торговле с Францией, Сев. Африкой, Палестиной и Сирией. Начало её морской и колониальной мощи положили *крестовые походы* (см.), особенно первый поход: за помощь крестоносцам, к-рым Г. предоставила свой флот, она получила в начале 12 в. торговые привилегии и кварталы в Иерусалиме, Антиохии, Яффе и других городах. Эти территории стали её первыми колониями и центрами посреднической торговли между Востоком и Зап. Европой. В 12 в. Г. захватила всё лигурийское побережье. Большой приток в город феодалов, связанных с торговлей и слившихся с наиболее влиятельными купеческими фамилиями, привёл к образованию высшего слоя городской купеческой аристократии, в руках к-рой в этот период сосредоточилась вся власть. Формально власть принадлежала т. н. компании — союзу мужчин (в возрасте от 16 до 70 лет), способных носить оружие, а фактически исполнительному органу компании — коллегии консулов и сенату, состоявшим из представителей купеческого патрициата. Одна часть переселявшегося в город крестьянского населения влилась в ремесленные цехи, а другая — образовала слой чернорабочих, портовых рабочих, матросов. Наряду с морской торговлей, в Г. были развиты ремёсла — корабельное дело, шелкоткацкое производство (с середины 13 в.), обработка металлов, производство зеркал и т. п. Но Г. оставалась прежде всего торговой республикой, и ремесло играло в Г. сравнительно незначительную роль. Это обстоятельство обусловило слабое внедрение элементов капитализма, к-рый в зачаточной форме проник только в судостроительное дело. Все выгоды от морской торговли и колоний получала патрицианская верхушка. Это вызывало непрекращавшуюся борьбу за власть между патрициатом, с одной стороны, и ремесленными цехами, выступавшими во главе народных масс, — с другой, а также между различными прослойками в среде самой аристократии. Консулат оказался непригодным для купеческих аристократич. слоёв в условиях острой политич. борьбы. В 1217 коллегия консулов была заменена должностным лицом — подестой, из иностранцев (см. *Подеста*), деятельность к-рого контролировалась советом из 8 нобилей, представителей знати. В 1257 народные массы с цехами во главе подняли восстание, изгнали подесту и учредили должность народного капитана, ставшего во главе города и избираемого из среды торгово-ремесленного населения. Первый народный капитан Гульельмо Бокканегра (из богатой, но не знатной семьи) обладал почти диктаторской властью. При нём в результате Нимфейского договора (1261) с византийским императором Михаилом Палеологом, к-рому Г. оказала существенную помощь в утверждении его власти в Византии, Г. получила доступ к проливам, что имело своим следствием её оживлённую торговлю на Чёрном м. (до 15 в.) (см. *Генуэзские колонии в Северном Причерноморье*). В 1262 старая аристократия низвергла Бокканегра, а в 1270 установила диархию — правительство 2 взаимно контролирующих друг друга капитанов (Дориа, Спинола). В 1284 Г. одержала при Мелори победу над Пизой (в 1300 уступив-



Одна из улиц Генуи.

шей Г. Корсику), в 1298 при Курполе — победу над своей главной соперницей — Венецией: эта победа закрепила господство Г. на Чёрном м. В 1339 диархия, возложившая на народные массы тяжёлое бремя налогов, была уничтожена народным восстанием, поставившим на её место институт пожизненного (т. н. вечного) дожа, просуществовавший ок. 200 лет. Плодами восстания воспользовались представители новых купеческих фамилий, прочно захватившие власть. В 1351 возобновилась война с Венецией, в к-рой Г. потерпела поражение при Киодже (1380). Силы Г. были сломлены; Милан и Франция, вступившие в борьбу за обладание Г., поочерёдно подчиняли республику своей власти. С начала 15 в. крупную роль в политич. жизни Г. стал играть банк св. Георгия, возвышение к-рого знаменовало переход генуэзского купечества от торговли к ростовщичеству. Вскоре после взятия Константинополя турками, в 1453, Г. лишилась своих черноморских колоний. Перемещение торговых путей в результате великих географических открытий нанесло окончательный удар Г. В 1528 Г. попала в зависимость от Испании. В Г. было введено олигархическое устройство по образцу венецианского. Оставшиеся в Г. крупные купцы целиком перешли к банковским операциям. Став вместе с немецкими *Фуггерами* (см.) главными банкирами испанской короны, они были разорены её банкротствами в конце 16 и начале 17 вв. В 1746 Г. была завоёвана Австрией, но вернула себе свободу в результате народного восстания 5 декабря 1746.

Наполеон Бонапарт образовал из Г. Лигурийскую республику (1797), в 1805 присоединённую к Франции. В 1814 в Г. произошло восстание против французского господства. Постановлением Венского конгресса 1814—15 Г. была включена в состав королевства *Сардинии* (см.). Весной 1849 в Г. вспыхнуло республиканское восстание, жестоко подавленное войсками Сардинии. Со 2-й половины 19 в. Г. стала одним из крупных центров итальянского рабочего движения.

В Г. происходила международная *Генуэзская конференция 1922* (см.). В период кровавой диктатуры Муссолини (1922—43) Г. являлась крупным центром сопротивления итальянского народа фашистскому режиму, особенно усилившегося под влиянием героических побед советского народа в Великой Отечественной войне и разгрома итальянской армии на советско-германском фронте. После оккупации в сентябре 1943 Северной и Центральной Италии гитлеровцами Г. стала одним из опорных пунктов Движения сопротивления. 27 апр. 1945 Г. была освобождена от оккупантов в результате всенародного восстания, а административная власть в городе перешла к созданному еще в подполье «Комитету национального освобождения». По окончании второй мировой войны трудящиеся Г. вместе со всем итальянским народом развернули борьбу за демократизацию страны, против порабощения её империализмом США. После подписания реакционным правительством Италии агрессивного Атлантического пакта (1949) особенно широкие размеры приобрели стачечное движение докеров Г., отказывающихся разгружать военные материалы, и борьба всех демократических сил Г. против превращения её в военную базу американского флота, за мир, против поджигателей новой войны.

Лит.: Маркс К., Хронологические выписки. [Тетрадь] 1—3, в кн.: Архив Маркса и Энгельса, т. 5—7, М., 1938—40; Chronikon parmense ab anno MXXXVIII usque annum 1838, Città di Castello, 1902—1904 (Rerum italicarum scriptores del Muratori. Raccolta degli storici italiani dal cinquecento al millecinque, t. 9, p. 9, fasc. 1—4); Jahrbücher von Genua, B., 1866 (Geschichtsschreiber der deutschen Vorzeit. XIII Jahrh., Bd 8); Canale M. G., *Nuova storia della repubblica di Genova*, v. 1—4, Firenze, 1858—64; Heyd W., Geschichte des Levantehandels im Mittelalter, Bd 1—2, Stuttgart, 1879; Byrne E. H., Genoese shipping in the twelfth and thirteenth centuries, Cambridge, 1930; Genova. Storia — Arte, Genova, 1922; Gauthier M. P., Les plus beaux édifices de la ville de Gènes et de ses environs, P., 1818; Suida W., Genua, Lpz., 1906 (Berühmte Kunststätten, 33); Foville J. de, Gènes, P., 1907.

ГЕНЦ, Фридрих (1764—1832) — австрийский реакционный государственный деятель и публицист. С 1785 был на прусской службе, в 1802 перешёл на австрийскую. В качестве ближайшего советника (с 1812) и доверенного лица *Меттерниха* (см.) имел влияние на международную политику. Г. был секретарём *Венского конгресса 1814—15* (см.) и конгрессов реакционного *Священного союза* (см.). Как публицист выступал с поддержкой европейской феодально-монархич. реакции. Получал щедрые субсидии от правительств Англии, Австрии и Пруссии.

ГЕНЦИА́НА — большой род травянистых растений, то же, что *горечавка* (см.).

ГЕОАНТИКЛИНА́ЛЬ (геол.) — участок земной коры, расположенный в пределах геосинклинальной области и испытывавший в течение длительного времени медленное поднятие, абсолютное (по отношению к уровню океана) или относительное (по отношению к соседним участкам земной коры). Длительно поднимавшаяся Г. представляла собой участок возвышенной суши, подвергавшейся размыву. Осадочные толщи Г. по сравнению с соседними геосинклинальными прогибами отличаются меньшей мощностью, а также неполнотой геологич. разреза, в котором отсутствуют многие стратиграфич. горизонты; они не отлагались совсем либо были уничтожены размывом. Основным критерием для выделения Г. и геосинклинальных прогибов служит различие в мощности осадочных толщ. Г. существуют нередко в течение нескольких геологич. периодов. Обычно они представляют собой полосы шириной от нескольких до десятков километров и длиной от десятков до сотен километров. Узкие Г., весьма интенсивно поднимавшиеся, называют иногда *кордильерами* (см.).

Примерами современных Г., окаймлённых зонами прогибания земной коры, нек-рые исследователи считают островные дуги Малайского архипелага, Курильских о-вов и др. Примером древней Г., длительно поднимавшейся, является хребет Урал-Тау в осевой части Урала. Другим примером древней Г. может служить область Дзирульского массива на Кавказе. Здесь Г. существовала в течение *мезозойской эры* (см.), когда она была окаймлена прогибами земной коры как с севера (в области Большого Кавказа), так и с юга (в области Малого Кавказа). В течение *кайнозойской эры* (см.) 2 последние области испытывали поднятие, а Дзирульский массив опустился, войдя в состав межгорного прогиба. См. *Геосинклиналь*.

ГЕОБОТА́НИКА (от греч. γῆ — земля и βοτάνη — трава) — термин, предложенный в 1866 Л. Гризебахом для раздела ботаники, изучающего свойства и распределение растений в зависимости от географич. факторов. В понимании Гризебаха, Г. включала *экологию* (см.) растений, *географию растений, ботаническую географию* (см.), учение о растительных сообществах (*фитоценологию*, см.) в современном их понимании.

До конца 19 в. термин «Г.» мало употреблялся, но с 80-х гг. он получил широкое распространение, особенно в России. Однако пользовались им в раз-

личных смыслах. Так, А. Н. Краснов, И. К. Пачоский и некоторые другие авторы в конце 19 в. геоботанич. исследованиями называли такие исследования, которые изучают растительность в связи с почвенными условиями. Д. И. Литвинов и некоторые другие авторы (в т. ч. впоследствии и Краснов) под Г. разумели учение о зависимости географич. распределения растений от геологич. истории страны. Некоторые считали Г. синонимом ботанич. географии, понимая её в широком смысле. Такое весьма различное понимание термина «Г.» привело к тому, что, начиная с первого десятилетия 20 в., неоднократно поднимался вопрос об отказе вообще от этого термина. Тем не менее он применялся и далее; его относили гл. обр. к тем исследованиям растительного покрова, к-рые были связаны с почвенно-оценочными работами и ботанико-почвенными исследованиями земельного фонда в Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии. После Великой Октябрьской социалистической революции этот термин часто применялся к ботанич. исследованиям, проводимым в целях правильной организации и использования природной растительности: кормовой площади тундры, лугов, степей, а также растительности пустынь, лесов и пр. В последнее время делались попытки придать этому термину более определённое значение. Так, Рюбель и нек-рые другие ботаники предлагают вернуться к первоначальному широкому гризебаховскому пониманию термина «Г.». В. Б. Сочава предложил рассматривать Г. как отрасль ботаники, изучающую растительный покров в единстве со средой. А. П. Шенников считает Г. синонимом фитоценологии и относит её к ботанич. дисциплинам, но предлагает отличать от неё «прикладную геоботанику», или «типологию местопроизрастания» растений, причисляемую им к географич. наукам. Большинство советских учёных понимают Г. как учение о растительном покрове, имея в виду изучение его строения, составляющих его растительных сообществ и закономерностей их распределения, т. е. фитоценологию в совокупности с ботанич. географией. В ряде университетов (Московском, Ленинградском и др.) на биолого-почвенных факультетах организованы особые кафедры Г. В Ботаническом институте Академии наук СССР имеется крупный геоботанич. отдел, к-рый издаёт свои труды, выходящие под названием «Геоботаника». Часто опубликовываются монографии о растительном покрове, называемые геоботаническими.

Лит.: Шенников А. П., Что такое геоботаника? (К методологии геоботаники), «Ботанический журнал СССР», 1934, № 4; Ярошенко П. Д., Основы учения о растительном покрове, М., 1950 (имеется библиография); Прозоровский Н. А., Краткий учебник геоботаники, под ред. В. В. Алехина, М., 1940; Сочава В. Б., Проблемы геоботаники и географическое познание земли, «Известия Всесоюзного географического об-ва», 1944, т. 76, вып. 4.

ГЕОГНО́ЗИЯ (от греч. γῆ — земля и γνῶσις — познание) — термин, введённый в 1780 нем. геологом А. Г. Вернером вместо термина «геология». Г. ограничивалась узкими рамками эмпирического описания горных пород, в то время как геология оформлялась как наука об истории Земли и земной коры. В течение 1-й половины 19 в. термин «Г.» употреблялся в геологич. литературе наряду с термином «геология». С середины 19 в. и особенно после опубликования книги Ч. Дарвина «Происхождение видов» (1859) термин «Г.» постепенно выходит из употребления и ныне не применяется.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКАЯ ЗООЛО́ГИЯ — то же, что *зоогеография* (см.).

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКАЯ ОСНО́ВА — основные картографо-географические элементы карты: картографич. сетка, гидрографич. сеть и береговая линия морей, озёр и т. п. Г. о. имеет каждая карта; она определяет в основных чертах характер и вид карты в данной проекции, служит ориентирующей базой при заполнении карты подробностями и при нанесении на неё отдельных объектов. В зависимости от масштаба и назначения карты состав географич. элементов, образующих Г. о., может быть различным, т. е. Г. о. может включать государственные и административные границы, рельеф и др.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКАЯ СРЕДА́ — окружающая общество природа, которая является одним из необходимых и постоянных условий материальной жизни общества. В понятие «Г. с.» входят только те явления и процессы природы, к-рые воздействуют на общественную жизнь. По мере развития общества изменяется и расширяется круг явлений природы, вовлекаемых в материальную жизнь общества. Например, каменный уголь прежде не играл роли в развитии общества; в 19 в. и особенно в 20 в. он стал широко использоваться как топливо и химич. сырьё.

Вопрос о роли Г. с. в развитии общества издавна привлекал к себе внимание мыслителей. Еще в древности сложились взгляды, объясняющие развитие общества непосредственным и определяющим воздействием Г. с. Это объяснение истории никогда не было научным, однако вначале, в античном обществе и в период зарождения капитализма в недрах феодализма, оно сыграло прогрессивную роль в борьбе против религиозных представлений о божественном управлении ходом истории. В дальнейшем, с развитием капитализма и обострением его противоречий, географич. объяснение истории усилиями идеологов западноевропейской буржуазии (Г. Бокль, Ф. Ратцель и др.) было превращено в орудие оправдания эксплуатации и колониального грабежа. У всех этих сторонников географич. объяснения истории ведущей является та мысль, что какие-то избранные народы якобы самой природой предназначены к неизменному господству над подавляющим большинством человечества. Г. с., по их мнению, воздействует тем или иным путём на психику, сознание людей, а ход истории зависит именно от психики, от сознания. В период империализма это реакционное идеалистич. истолкование роли Г. с. было объединено с человеконенавистнической расовой идеологией под названием *геополитики* (см.), занимавшей видное место в идеологич. арсенале гитлеровцев и ныне широко используемой американо-английскими империалистами — злейшими врагами прогрессивного человечества.

Вопрос о роли Г. с. в развитии общества научно разрешён в трудах классиков марксизма-ленинизма. И. В. Сталин в своей работе «О диалектическом и историческом материализме» (1938) дал сжатую, глубокую и исчерпывающую характеристику роли Г. с. в развитии общества. Г. с., указывает И. В. Сталин, «конечно, влияет на развитие общества, — она ускоряет или замедляет ход развития общества. Но ее влияние не является о п р е д е л я ю щ и м влиянием, так как изменения и развитие общества происходят несравненно быстрее, чем изменения и развитие географической среды» (С т а л и н И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 548). Главной, определяющей силой развития общества является не Г. с., а способ производства материальных благ. Практика социалистического строительства в СССР воочию показала, как благодаря советскому строю,

основанному на социалистическом способе производства, при неизменной в основном Г. с., ликвидирована былая отсталость царской России, достигнут невиданный в истории расцвет экономики и культуры всех советских народов и начато преобразование самой Г. с.

Г. с. влияет на общество, а общество воздействует на Г. с. Существует коренное различие в этом взаимодействии при капитализме и социализме. Свойственные капитализму анархия производства, конкурентная борьба, стихийное развитие, алчная погоня за прибылью неизбежно порождают хищнич. истребление природных богатств. В США, напр., катастрофически растёт эрозия почв в результате хищнич. использования земельных ресурсов. По данным комиссии конгресса, эрозией выведено из строя или серьёзно повреждено 112,8 млн. *га* — свыше половины всей обрабатываемой земельной площади. При социализме планомерное и разумное воздействие на природу ведёт к непрерывному, всё возрастающему существенному преобразованию природы в интересах социалистического общества. Осуществление принятого по инициативе И. В. Сталина 20 окт. 1948 плана полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов и строительства прудов и водоёмов служит примером огромного по масштабам и невиданного по темпам планового изменения Г. с. Великим творением сталинского гения являются гигантские стройки коммунизма, преобразующие природу обширнейших районов Советского Союза: Куйбышевская, Сталинградская и Каховская гидроэлектростанции, Главный Туркменский, Южно-Украинский, Северо-Крымский и Волго-Донской каналы, решения о строительстве к-рых приняты Советским правительством в августе — декабре 1950. См. *Исторический материализм.*

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЕ ЖУРНА́ЛЫ — специализированные периодические издания, освещающие вопросы географии. Развитие географич. журнальной литературы относится к 18 в. и связано с деятельностью академий, географич. обществ, университетов и специальных научных учреждений. Первый русский Г. ж. «Исторические, генеалогические и географические примечания в Ведомостях» издавался с 1728. В 1865 был основан журнал «Известия Русского географического общества», к-рый выделялся научной ценностью опубликованных в нём материалов, связанных с именами видных русских географов — П. П. Семёнова Тян-Шанского, А. И. Воейкова, Ю. М. Шокальского и др. В наст. время он выходит под названием «Известия Всесоюзного географического общества».

В СССР развитие географич. науки и стремление к географич. знаниям населения обусловили появление многочисленных Г. ж. и повременных (непериодических) изданий. Кроме выходящих в Ленинграде «Известий Всесоюзного географического общества», в Москве издаются сборники «Вопросы географии» (1946—), филиалы и отделения общества в других городах публикуют свои географические сборники. Учреждения Академии наук СССР выпускают «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая и геофизическая» (1937—50), «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая» (1951—), «Труды Института географии Академии наук» (1931—), Московское общество испытателей природы — Г. ж. «Землеведение», основанный в 1894 известным русским географом Д. Н. Анучиным и сыгравший большую роль в воспитании русских и советских географов. Во многих университетах и педагогич. институтах издаются специальные выпуски «Записок» и «Учёных трудов», посвящённые вопросам географии. Для учителей предназначается методич. журнал «География в школе» (1934—), для молодёжи — популярный Г. ж. «Вокруг света» (1927—). Выходят Г. ж., посвящённые либо географич. науке в целом, либо отдельным её отраслям: геоморфологии, океанографии, климатологии, мерзлотоведению. В современной географич. литературе освещаются прежде всего вопросы, связанные с развитием и размещением производительных сил, с освоением и преобразованием природы Советской страны, преследуется цель распространения географич. знаний среди населения. Г. ж. служат развитию самой передовой советской географич. науки, основанной на методологии диалектич. материализма.

Увеличивается тираж географич. литературы в странах народной демократии. В Болгарии выходит в свет научно-популярный Г. ж. «География»; в Чехословакии — сборники Географического общества «Sborník Československé společnosti zeměpisné» — орган географич. отделения Карлова университета в Праге, «Zeměpisné aktuality» и посвящённый этнографии и туризму «Zeměpisny magazin»; в Польше — «Przegląd geograficzny»; в Венгрии — «Földrajzi közlemények» и т. д. В Германской демократической республике выходят «Petermanns geographische Mitteilungen», «Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin» (Берлин), с октября 1949 — «Die Erde». В странах народной демократии Г. ж. всё больше внимания уделяют разработке научных проблем, диктуемых основными задачами строительства социализма. Г. ж. издаются и в большинстве капиталистич. стран. Наиболее известны «The Geographical journal» (Лондон), «Scottish geographical magazine» (Эдинбург), «Annales de géographie» (Париж), «Geographical review» (Нью-Йорк), «Bollettino della Societa geografica italiana» (Рим), «Geografiska annaler» (Стокгольм), «Fennia» (Хельсинки) и др. В ряде стран выпускаются Г. ж., предназначенные специально для учителей по географии (например «Journal of geography» в Чикаго и «Geography» в Манчестере), а также популярные Г. ж., заполняемые гл. обр. фотографиями и пропагандистским материалом, далёким от науки (напр. издаваемый в Вашингтоне «National Geographical magazine»). В последние десятилетия буржуазная географич. наука в основном стала заниматься разведывательной службой в интересах агрессивной военщины и монополий, а также пропагандой войны и колониальных захватов. Это и определяет характер Г. ж., издаваемых в капиталистич. странах. Особенно это сказывается на Г. ж., выпускаемых в США, где помещаются статьи поджигателей войны, расистов, геополитиков.

Лит.: Таранович В. И., Материалы к истории русской повременной географической печати, «Труды Географического отдела Комиссии по изучению естественно-производительных сил Союза», 1930, вып. 2.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЕ ИНСТИТУ́ТЫ — в СССР институты, занимающиеся научно-исследовательской работой в области географии. Обширная сеть государственных Г. и. впервые создана в СССР. Это объясняется тем, что в условиях социализма большое внимание уделяется всестороннему изучению географич. среды и размещению производства. Практика социалистического строительства выдвигает перед географич. наукой большие и сложные задачи и способствует их успешному осуществлению. Г. и. в СССР имеются при Академии наук СССР и

нек-рых Академиях наук союзных республик. Одним из крупнейших Г. и. является Институт географии Академии наук СССР, называвшийся первоначально Геоморфологическим ин-том (осн. в 1930). Институт организует экспедиции и исследования в разных частях Советского Союза, разрабатывает теоретич. проблемы географии, издавал сборники «Проблемы физической географии», отдельные труды и научно-популярные очерки. Г. и. созданы также при географич. факультетах крупнейших университетов. В 1922 основан Географо-экономический институт (ГЭНИИ) при Ленинградском университете. В 1923 по инициативе Д. Н. Анучина и А. А. Борзова основан Институт географии (НИИГ) при Московском университете. Организованы отраслевые Г. и. Академии наук СССР (Институт мерзлотоведения, Институт океанологии и др.), разрабатывающие проблемы отдельных географич. дисциплин. Все Г. и. в СССР работают в тесном сотрудничестве с плановыми органами и ведомствами и заняты разрешением тех проблем экономич. развития СССР и отдельных его территорий, к-рые диктуются перспективными планами развития народного хозяйства.

В капиталистических странах Г. и. как самостоятельные специализированные научно-исследовательские учреждения встречаются редко. Географич. исследованиями, связанными с картографированием территории, занимаются в основном военно-топографич. учреждения; в нек-рых странах они называются Г. и. Географич. исследования осуществляют и частные картографич. предприятия: «Географическое заведение» Юстус Пертес в Германии, «Географический институт» Бартоломью в Великобритании (Эдинбург), «Институт Агостини» в Италии и нек-рые др. Географические экспедиции и исследования часто организуют институты, ведущие одновременно работу и в других научных областях: истории, экономики, медицины и др. Таковы колониальные институты — африканские, арктические и др. Географич. экспедиции и исследования прежде всего подчинены целям колониальных захватов и другим актам империалистич. агрессии. Для маскировки этих целей руководство географич. экспедициями и исследованиями сосредоточивается гл. обр. в руках *географических обществ* (см.), к-рые формально являются частными организациями. Для географич. обществ крупнейших империалистич. держав характерно изучение прежде всего не своей, а другой страны, и вся их деятельность теснейшим образом связана с экспансией крупнейших монополий и с военно-разведывательной деятельностью.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЕ КОНГРЕ́ССЫ — международные и национальные съезды географов. С 1871 периодически созываются международные Г. к. До первой мировой войны они созывались географич. обществами отдельных стран, а после войны — Международным географич. союзом. Международные Г. к. состоялись: 1-й — в 1871 в Антверпене, 2-й — в 1875 в Париже, 3-й — в 1881 в Венеции, 4-й — в 1889 в Париже, 5-й — в 1891 в Берне, 6-й — в 1895 в Лондоне, 7-й — в 1899 в Берлине, 8-й — в 1904 в США (в разных городах), 9-й — в 1908 в Женеве, 10-й — в 1913 в Риме, 11-й — в 1925 в Каире, 12-й — в 1928 в Кембридже (Англия), 13-й — в 1931 в Париже, 14-й — в 1934 в Варшаве, 15-й — в 1938 в Амстердаме и 16-й — в 1949 в Лиссабоне. До 10-го Г. к. в работах конгрессов принимали участие и географы России. После первой мировой войны обострение международных противоречий в условиях общего кризиса капитализма и упадок буржуазной географич. науки привели к тому, что Г. к. всё более теряют международный характер, охватывая представителей лишь нек-рых стран, а деятельность их постепенно лишается научного характера. Особенно резко это выявилось на последнем, 16-м, Г. к., происходившем в фашистской Португалии при участии представителей лишь немногих стран; конгресс возглавляли реакционные географы США, в свою очередь выступавшие по указке Государственного департамента. Научное значение этого Г. к. ничтожно. Представители СССР были лишь на 13-м и 14-м международных Г. к.

В 1924—36 были созваны конгрессы славянских географов и этнографов: 1-й — в 1924 в Праге, 2-й — в 1927 в Варшаве, 3-й — в 1930 в Югославии и 4-й — в 1936 в Софии.

Отчёты о работе Г. к., включая и прочитанные на них научные доклады, публикуются теми странами, на территории к-рых конгресс происходит. Изданы труды всех Г. к., кроме Лисабонского.

В ряде стран довольно регулярно собирались национальные географич. съезды. В дореволюционной России их отчасти заменяли географич. секции на съездах естествоиспытателей и врачей, собиравшихся 1 раз в 3 года. В 1915 в Москве состоялся 1-й Всероссийский съезд преподавателей географии. За годы Советской власти по инициативе Географического общества Союза ССР и при широкой поддержке правительства состоялись 2 (в 1933 и в 1947) Всесоюзных географич. съезда в Ленинграде, имевших большое значение для развития географич. науки в СССР. Труды их изданы Географическим обществом Союза ССР.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЕ О́БЩЕСТВА — географические объединения, возникшие во многих странах Европы, Азии и Америки (Русское географическое общество — см. *Географическое общество Союза ССР*). Получили распространение в 1-й половине 19 в. в связи с усилением колониальной политики капиталистич. государств. Первые Г. о. возникли во Франции (Географическое общество, Париж, 1821), в Германии (Общество землеведения, Берлин, 1828) и Англии (Королевское географическое общество, Лондон, 1830). Позднее Г. о. образовались и во многих других капиталистич. странах. В Великобритании, помимо Королевского Г. о. в Лондоне, зародилось Шотландское Г. о. в Эдинбурге, Г. о. в Манчестере и др. В некоторых странах, наряду с Г. о., объединяющими научных работников-географов, появились специальные объединения учителей географии, занимающиеся разработкой методических и общих вопросов преподавания географии. Деятельность Г. о. в известной мере определяет всё развитие географич. наук в капиталистич. странах. Под руководством Г. о. или при их активном участии организуются важнейшие географич. экспедиции, издаются *географические журналы* (см.) и крупнейшие географич. и картографич. труды. В 19 и начале 20 вв. наиболее энергично развивало свою деятельность Королевское Г. о. в Лондоне, что было связано с агрессивной политикой британского капитала.

Г. о. капиталистич. стран направляют внимание географов на изучение не своей собственной страны, а тех территорий, к-рые служат объектами её колониальной и военной экспансии. Географы-исследователи прокладывают пути, по к-рым затем проникают торговцы, захватывающие рынки сбыта, и войска, завоёвывающие территории. Г. о. считаются частными организациями, но они пользуются покровительством государства и крупнейших капи-

талистич. монополий и поддерживают тесную связь с соответствующими правительственными учреждениями.

Переход к империализму привёл к усилению деятельности Г. о. и всё большему подчинению их монополистич. капиталу. После первой мировой войны в связи с изменением соотношения сил между капиталистич. державами в США резко возросла активность Г. о., к-рые энергично проводят агрессивную политику своего государства. Основными Г о. в США являются Американское географическое общество в Нью-Йорке (осн. в 1852) и Национальное географическое общество в Вашингтоне (осн. в 1888). Характерно, что в руководящие органы этих Г. о. входят преимущественно представители крупнейших концернов, а не учёные-географы. Деятельность этих Г. о. была настолько далека от науки, что в 1904 возникла необходимость создания ещё одной, параллельной организации — Ассоциации американских географов. Однако и она оказалась на службе у американских капиталистов. После второй мировой войны деятельность Г. о. США осуществляется всецело в интересах реакционных кругов, подготавливающих третью мировую войну. На Г. о. монополистич. капитал США и других империалистич. держав возлагает 2 задачи: 1) разведка в интересах монополий и военщины, изучение тех территорий, к-рые являются объектами захвата, и 2) лживая пропаганда с целью «научного» обоснования агрессии и оправдания её в глазах широких масс населения.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЕ О́ПЫТЫ — опытные посевы определённого набора с.-х. растений или сравнительное испытание отдельных агроприёмов (напр. удобрений) в различных географич. пунктах. Г. о. проводятся для выявления действия того или иного агроприёма и сравнения продуктивности отдельных с.-х. культур (или сортов) в различных почвенно-климатич. условиях. В СССР Г. о. организуются в широком масштабе при сортоиспытании и районировании с.-х. культур, а также для оценки действия удобрений и различных агротехнич. приёмов.

Лит. см. при статьях *Опытное дело* и *Полевой опыт*.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКИЙ ДЕПАРТА́МЕНТ РОССИ́ЙСКОЙ АКАДЕ́МИИ НАУ́К — картографическое учреждение, основанное в 1739 с целью ускорения картографических работ по составлению атласа России (начатых в Академии наук еще в 1726). Г. д. почти до конца 18 в. принадлежала ведущая роль в картографии. В 1745 Г. д. был выпущен «Атлас Российский» — капитальное картографич. произведение, исполненное русскими картографами и содержащее 20 карт. С 1757—58 по 1765 во главе Г. д. стоял М. В. Ломоносов. Гениальный учёный стремился сделать Г. д. организующим географич. и картографич. центром страны. По его инициативе была начата подготовка новых кадров русских картографов; он лично разрабатывал маршруты экспедиций, трудился над созданием экономич. карт. Г. д. было составлено более 250 карт и планов, среди к-рых свыше 30 карт отдельных губерний и провинций, а также генеральные карты России (1776 и 1786).

В 90-х гг. 18 в., когда возникла необходимость в постановке больших съёмочно-картографич. работ в стране, правительством было решено сосредоточить их в новом специальном учреждении, и в 1799 Г. д. был закрыт.

ГЕОГРАФИ́ЧЕСКОЕ О́БЩЕСТВО СОЮ́ЗА ССР (*прежнее название* — Русское географическое общество) — одно из старейших географических обществ мира, учреждено 6 августа 1845 в Петербурге по инициативе адмирала Ф. П. Литке. Руководящую роль в организации Г. о. сыграли Академия наук и военно-морское ведомство. В учреждении Г. о. принимали участие видные учёные того времени: проф. К. И. Арсеньев, акад. К. М. Бэр, путешественник адмирал Ф. П. Врангель, этнограф В. И. Даль, статистик и этнограф акад. П. И. Кеппен, первый русский кругосветный мореплаватель адмирал И. Ф. Крузенштерн, автор описания казахских степей А. И. Левшин и др. 7 октября 1845 в большом конференц-зале Академии наук состоялось первое общее собрание членов Г. о. под председательством Ф. П. Литке, к-рый был избран вице-председателем Г. о., а фактически был его главой; он св. 20 лет занимал этот пост, одно время совмещая его с обязанностями президента Академии наук. В это время Г. о. стало широко известно как в России, так и за границей. Согласно уставу, Г. о. разделялось на 4 отделения: общей географии (первым руководителем был Ф. П. Врангель), географии России (акад. В. Я. Струве), этнографии (К. М. Бэр), статистики России (П. И. Кеппен). Первым секретарём Г. о. был назначен А. В. Головнин, сын известного кругосветного мореплавателя В. М. Головнина. Первая научная поездка была совершена летом 1846 в Лифляндию и Курляндию для изучения остатков 2 племён — ливов и кревингов. В 1847 Г. о. организовало свою первую крупную экспедицию с задачей «исследовать границу между Европой и Азией на всём протяжении северного Урала». Экспедиция, продолжавшаяся 3 года, оказалась весьма удачной. С 1846 Г. о. начало издавать «Записки» (издание продолжается).

В 1851 были учреждены первые филиалы Г. о. на периферии — Кавказский отдел в Тифлисе (ныне Грузинский филиал в Тбилиси) и Сибирский (ныне Восточносибирский) в Иркутске. В январе 1873 Литке (в возрасте 75 лет) отказался от звания вице-председателя. Главой Общества, по рекомендации Литке, был избран П. П. Семёнов, исследователь Тянь-Шаня, остававшийся на этом посту до 1914. При непосредственном руководстве Семёнова Тян-Шанского состоялись экспедиции Н. Н. Миклухо-Маклая, Н. М. Пржевальского, Н. А. Северцова, Г. Н. Потанина, М. В. Певцова, В. А. Обручева, В. И. Роборовского, П. К. Козлова, Г. Е. Грум-Гржимайло, И. В. Мушкетова, В. Л. Комарова и многих других, создавших Г. о. всемирную славу. П. П. Семёнов собрал вокруг себя первоклассных географов, и в конце 19 в. руководителями Г. о. были А. И. Воейков, И. В. Мушкетов, А. А. Тилло; секретарём — А. В. Григорьев (1883—1903). В марте 1917 на должность председателя Г. о. был избран океанограф Ю. М. Шокальский (фактически он был председателем уже с 1914), остававшийся на этом посту до 1931. В последующие годы (с 1940 по 1950) этот пост занимал акад. Л. С. Берг.

Главнейшие экспедиционные работы Г. о. Первой крупной экспедицией Г. о. явилась экспедиция на Урал в 1847. В 1855 была организована большая Сибирская экспедиция, доставившая богатые материалы по картографии, орографии, ботанике, зоологии и геологии Восточной Сибири. К 1856—57 относятся путешествия П. П. Семёнова по Тянь-Шаню. Большие путешествия по Туркестану совершил Н. А. Северцов. В 60-х гг. 19 в. в Вост. Сибири проводил научные исследования известный географ П. А. Кропоткин, принимавший деятельное участие в работе Г. о.

С 1870 по 1885 продолжались путешествия Н. М. Пржевальского по Центральной Азии. В дальнейшем они проводились М. В. Певцовым, В. И. Роборовским, П. К. Козловым, Г. Н. Потаниным, В. А. Обручевым, Г. Е. Грум-Гржимайло. Во время экспедиций 1907—09 П. К. Козлову удалось сделать важные археологич. открытия в Центральной Гоби, в развалинах Хара-Хото. Была найдена целая библиотека: ок. 2 000 тт. книг, множество рукописей и свитков на монгольском, китайском, тибетском и других языках. Работы экспедиций Г. о. раскрыли для науки громадные неизвестные пространства Азии. Пржевальский указывал, что до экспедиций Г. о. поверхность Центральной Азии была известна меньше, чем поверхность Луны. Одновременно с путешествиями Пржевальского по Центральной Азии, исследованиями о-ва Новая Гвинея и соседних районов занимался Н. Н. Миклухо-Маклай. В 1853—57 Г. о. снарядило экспедицию во главе с акад. К. М. Бэром и натуралистом Н. Я. Данилевским на Каспийское м. для изучения физической географии Каспийского бассейна и вопросов рыболовства. Эти исследования дали большие научные и практические результаты для познания вод нашей родины. К. М. Бэр установил закон относительно асимметрии берегов рек. С 1857 по 1867 на Каспийском м. под руководством Г. о. работала гидрографич. экспедиция во главе с Н. А. Ивашинцовым; она производила съёмку всех берегов и в 1870 составила атлас моря. В 1890 и 1891 на Чёрном м. занималась океанографическая экспедиция, в к-рой участвовали Н. И. Андрусов, И. Б. Шпиндлер и Ф. Ф. Врангель; была составлена новая карта глубин Чёрного м. и обнаружено, что глубины его заражены сероводородом. Эти работы были продолжены в 1924—27 Ю. М. Шокальским. Активным членом Г. о. был адмирал С. О. Макаров. В 1899—1902 Л. С. Берг производил изучение Аральского м. Большие исследования проделаны Г. о. в области картографии. Обществом выпущены в свет подробные межевые атласы Тверской (1853—57) и Рязанской (1860) губерний. Опубликована (1862) на 12 листах карта Европейской России, многократно переиздававшаяся. А. А. Тилло (1889) составил гипсометрич. карту Европейской России, впервые правильно изображавшую её орографию.

Деятельность Г. о. за годы Советской власти значительно расширилась. Открыт широкий доступ в ряды Общества молодым научным работникам и преподавателям географии. Во время Великой Отечественной войны Г. о. не переставало обслуживать своей библиотекой и собранием карт Советскую Армию и Флот.

До Великой Октябрьской социалистической революции Г. о. насчитывало 11 отделов, а к 1950 оно имело 15 филиалов, 23 отдела и 22 более мелких подразделения. Крупнейшим филиалом Г. о. является Московский, имеющий ок. 1 тыс. членов. Он проводит большую работу в 11 отделениях и комиссиях и издаёт сборники «Вопросы географии» (с 1946—). Г. о. разрешает вопросы географич. науки в свете марксистско-ленинской методологии, организует экспедиции, имея основной целью исследование и использование добытых результатов для нужд народного хозяйства СССР, ведёт пропаганду географич. знаний как среди специалистов-географов, так и среди широких масс населения. Г. о. принимает активное участие в осуществлении сталинского плана преобразования природы; уделяет большое внимание разработке вопросов, связанных с постановлениями правительства по преобразованию природы и осуществлению великих строек коммунизма. Много сделано Г. о. и для утверждения приоритета русских географич. открытий (напр. в Антарктике). За годы Советской власти Г. о. провело ряд экспедиций. Так, в 1923—26 Г. о. снарядило большую Монголо-тибетскую экспедицию во главе с П. К. Козловым, к-рая собрала ценные материалы по географии и археологии Центральной Азии. В 1923 Г. о. совместно с Академией наук направило экспедицию в Западную Сибирь. В 1926—27 была проведена съёмка нижнего течения р. Таз. Приморским филиалом в 1948 снаряжена экспедиция на Курильские острова и Южный Сахалин. Общество принимало активное участие в разработке проекта введения в СССР поясного времени, в проектировании и редактировании карт для Большого советского атласа мира и для Морского атласа.

В настоящее время Г. о. входит в состав Академии наук СССР. Оно имеет библиотеку, насчитывающую св. 300 тыс. томов книг, громадный архив. Г. о. учреждены 4 золотые медали (Географического общества, имени Литке, Пржевальского, Семёнова Тян-Шанского) и премия имени Дежнева, присуждаемые за выдающиеся достижения в области географии. К прежним 4 отделениям прибавлены ещё 2: биогеографии и истории географич. знаний; отделение статистики преобразовано в отделение экономич. географии. Существуют постоянные комиссии: водных ресурсов, вод и лесов, гидрогеологическая, метеорологическая, геоморфологическая, пропаганды географич. знаний, школьной географии. Организован фенологич. пункт в Лесном (под Ленинградом). В 1933 и 1947 Г. о. созваны Всесоюзные географич. съезды, прошедшие с большим успехом. С 1865 без перерыва издаётся журнал «Известия Русского Географического общества», ныне — «Известия Всесоюзного Географического общества». На 1 января 1949 число членов Г. о. составляло 4 тыс. чел. За годы Советской власти Г. о. выпустило обширный труд П. К. Козлова «Монголия и Амдо и мертвый город Хара-Хото» (1923), 1-й том «Путешествий» Н. Н. Миклухо-Маклая с биографией, составленной Д. Н. Анучиным, подробные биографии П. П. Семёнова Тян-Шанского (1928) и Ю. М. Шокальского (1946), 3-й том капитального труда Г. Е. Грум-Гржимайло «Западная Монголия и Урянхайский край» (1926—30), труды 1-го и 2-го географич. съездов, «Восточная Монголия, географическое и геологическое описание» (1947) В. А. Обручева. Г. о. издало св. 1500 тт. книг.

Лит.: Семенов Тян-Шанский П. П., История полувековой деятельности Русского географического общества. 1845—1895, ч. 1—3, СПБ, 1896; Берг Л. С., Всесоюзное географическое общество за сто лет. 1845 — 1945, М.—Л., 1946.

ГЕОГРА́ФИЯ. Содержание:

I. Предмет и метод 456
II. История географии 457
III. География в СССР 465
IV. Хронологический перечень главнейших географических открытий и путешествий 468

I. Предмет и метод.

География (от греч. γῆ — земля и γράφω — пишу, описываю) — комплекс тесно связанных наук, охватывающий физич. Г. и экономич. Г.

Физическая Г. исследует окружающие человеческое общество природные условия — географическую среду, которая состоит из земной коры, тропосферы (нижней части атмосферы), вод, почвенного покрова, растительного и животного

мира. Задача советской физич. Г. — познать географич. среду как одно из постоянных и необходимых условий жизни общества; изучить закономерности строения и развития этой среды в целях её рационального использования и преобразования. В своих исследованиях физич. Г. основывается на принципах диалектич. материализма, на сталинском учении о взаимоотношении общества и географич. среды. «Географическая среда, — указывает И. В. Сталин, — бесспорно, является одним из постоянных и необходимых условий развития общества и она, конечно, влияет на развитие общества, — она ускоряет или замедляет ход развития общества. Но ее влияние не является о п р е д е л я ю щ и м влиянием, так как изменения и развитие общества происходят несравненно быстрее, чем изменения и развитие географической среды» (С т а л и н И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 548). Физическая Г. делится на общую (общее землеведение) и частную, региональную (физическое страноведение). Общая физич. Г. исследует географическую среду в целом, частная физическая Г. — по отдельным территориям (зонам, районам, странам и т. п.), выясняя характерные местные проявления общих географических закономерностей.

В физич. Г. входит и ряд специальных физико-географич. дисциплин, обособившихся в процессе дифференциации научного знания гл. обр. в 19 и 20 вв. Эти дисциплины изучают отдельные компоненты географич. среды (рельеф, климат, почвы и т. д.) как части единого географич. целого, закономерности строения и развития их на Земле в целом и по отдельным природным территориям. Таковы *геоморфология*, *гидрология*, *климатология*, *ботаническая география*, *зоогеография*, *география почв*, *палеогеография* (см.) (в особенности палеогеография четвертичного периода), изучающая развитие географич. среды в геологич. прошлом, выясняя этим процесс формирования её современной структуры и облика. Наконец, *картография* (см.) даёт наглядное представление о поверхности Земли. Каждая из этих специальных физико-географич. дисциплин имеет свой предмет изучения. Однако успешное познание этого предмета возможно лишь на базе физич. Г. и родственных Г. негеографич. наук — геодезии, геологии, геохимии, геофизики, биологии, почвоведения и др., в недрах к-рых большинство специальных физико-географич. дисциплин сформировалось. Это даёт повод нек-рым учёным относить их к той или иной из перечисленных негеографич. наук. Г. почв еще слабо дифференцировалась от почвоведения, почему её чаще считают разделом этой науки (подробнее см. *Физическая география*).

Э к о н о м и ч е с к а я Г. изучает размещение производства, условия и особенности его развития в различных странах и районах. Научно-теоретической основой советской экономической Г. является учение марксизма-ленинизма о законах развития природы и человеческого общества, о решающем значении способа производства в общественном развитии, о роли географич. среды и плотности населения в развитии общества, о географич. разделении труда, об экономич. районировании, о неравномерности развития и типах капиталистич. стран, о комплексном преобразовании природы и хозяйства различных районов СССР и стран народной демократии и т. д. Научные труды Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина являются основополагающими в исследованиях экономич. Г. Размещение производства меняется в зависимости от способа производства материальных благ, к-рый, как указывает И. В. Сталин, является главной силой, определяющей характер общества. В капиталистич. странах размещение производства носит стихийный характер. Движущей силой его являются погоня за прибылью, корыстные интересы капиталистов. В противоположность этому, размещение социалистического производства осуществляется не стихийно, а по единому народнохозяйственному плану, в интересах общества. К специальным дисциплинам экономич. Г. относятся Г. населения, Г. промышленности, Г. сельского хозяйства, Г. транспорта и др. (подробнее см. *Экономическая география*).

Таким образом, физич. Г. относится к наукам естественным, экономич. Г. — к наукам социально-экономическим. Поскольку общественное производство всегда выступает как производство материальное, изучение взаимодействия производства и географич. среды невозможно без знания законов природы. С другой стороны, изучение географич. среды не может быть успешным без знания общественных закономерностей, определяющих характер производства в данном обществе и громадное влияние последнего на развитие и изменение географич. среды. Этим и объясняется теснейшая, неразрывная связь между физич. и экономич. Г. В условиях плановой экономики социалистического общества целеустремлённое преобразование природы становится закономерностью, определяющей отношение общества к природе. Исследования природных условий с целью их изменения, управление ходом природных процессов, всестороннее и рациональное использование естественных ресурсов, осуществление великого сталинского плана преобразования природы и грандиозных строек коммунизма для создания материальной базы его — эти основные задачи ясно показывают роль и значение Г. в коммунистическом строительстве и связь экономич. и физич. Г. между собой. Сочетание физико- и экономико-географич. данных особенно тесно проводится в страноведческих работах.

Для современной буржуазной Г. характерен отказ от изучения общих закономерностей развития природы и размещения хозяйства. Теоретич. положения буржуазных географов пронизаны идеализмом и агностицизмом. Географы Советского Союза и стран народной демократии, опираясь на материалистич. принцип безусловной познаваемости всех явлений природы и на знание законов развития природы и развития общества, разрабатывают подлинно научную Г.

II. История географии.

Г. в п е р в о б ы т н о - о б щ и н н о м и р а б о в л а д е л ь ч е с к о м о б щ е с т в е. Элементарные географич. сведения существовали у людей еще в глубокой древности, подобно тому, как они существуют у современных народов, находящихся на ранних ступенях культуры. Обычно такие народы хорошо знали топографию района своего местообитания и умели изобразить её в виде примитивных карт, к-рые рисовали на песке, вырезали на дереве, коре, камне и т. д. Зачатки научных географич. знаний возникли в период рабовладельч. строя. Наибольшего развития они достигли у народов Передней Азии (ассиро-вавилонян, персов), а также в Индии, Китае и Египте. Финикияне знали не только берега Средиземного м., но ок. 1200 до н. э. проникли за Гибралтар и затем доходили на С. до Британии и юж. побережья Северного м., а на Ю. — по крайней мере до Канарских о-вов. Они плавали также в Красном м. и Аравийском зал. В 470 до н. э.

Карфаген (колония финикиян) организовал экспедицию Ганнона, объехавшую зап. побережье Африки до района Сьерра-Леоне. Юго-Вост. Азия еще задолго до нашей эры была обследована и изображена на картах географами Китая. За 1000 лет до н. э. в Китае уже существовало особое учреждение для топографич. съёмок. В период 2 в. до н. э. — конец 1 в. н. э. китайские экспедиции (напр., Чжан Цянь) проникали через Центральную Азию до Каспия, к середине 5 в. н. э. — морским путём до Персидского зал.

Крупную роль в развитии Г. сыграли древние греки. Наиболее ранние географич. представления греков отражены в гомеровском эпосе. В то время греки представляли Землю в виде острова, имеющего форму выпуклого щита. Знания греков о поверхности Земли ограничивались областями, соприкасающимися со Средиземным и Чёрным морями. Развитие мореплавания и знакомство со многими новыми странами вызвали потребность в усовершенствовании методов ориентировки на больших участках земной поверхности и систематизации накопившихся географич. сведений, что привело к зарождению математич. Г., картографии и страноведения. Определение географич. положения различных пунктов было связано с проблемой формы и величины Земли. Первоначальное представление о Земле как о щите, омываемом грандиозным водным потоком — океаном, постепенно сменяется учением о шарообразности Земли (Пифагор, 6 в. до н. э.). Основание греками колоний на побережьях Средиземного и Чёрного морей способствовало расширению их географич. кругозора. Ионийские города, выросшие на путях, связывающих Средиземноморье с Востоком, стали центрами торговли и культуры (7 и 6 вв. до н. э.). Ионийские философы (Фалес, Анаксимандр) были первыми учёными-географами. Страноведение, одинаково важное для торговли и колонизации, вначале, напр. у Геродота (ок. 484—425 до н. э.), еще составляло одно целое с историей. По Геродоту, обитаемая Земля делится на три части — Европу, Азию и Ливию (Африку). Средиземное м. на С. переходит в Понт Эвксинский (Чёрное м.) с Меотийским зал. (Азовское м.). На территории юга Европейской части СССР между Танаисом (Доном) и Истром (Дунаем), по Геродоту, обитали скифы, а западнее их — сарматы. Значительное расширение географич. кругозора произошло в связи с походами Александра Македонского в 4 в. до н. э. Грекам стали более известны страны Передней Азии и Индии. В том же веке Аристотель (384—322) одним из первых начал изучение нек-рых вопросов физич. Г., гл. обр. климата. Позднее, во 2 в. до н. э., крупнейший географ древности Эратосфен (276—194) на основании геометрич. и астрономич. данных сделал довольно удачную попытку определения величины Земли. У Эратосфена (введшего термин «география») имелись работы и по страноведению. Древним римлянам не позднее 2 в. до н. э. стали известны бассейны больших рек сев.-зап. Европы, хотя историческая традиция связывает эти открытия с походами Юлия Цезаря (середина 1 в. до н. э.). Римский географ Страбон (63 до н. э. — ок. 20 н. э.) оставил обширное (в 17 книгах) сочинение — первое дошедшее до нас научное географич. описание всего известного тогда мира. В области математич. Г. особенно много сделал Птолемей (90—168 я. э.), к-рый видел главную цель Г. в определении формы и величины Земли и в составлении возможно более точной карты её поверхности. Птолемей дал картографич. сетку в современном её понимании и составил карту всего известного в то время мира (от Скандинавии до верховьев Нила и от Атлантического ок. до Индокитая). Для военных и административных целей употреблялись также дорожные карты, напр. неутингерианская карта, содержание к-рых ограничивалось показом узкой полосы местности вдоль дороги. Таким образом, в ходе развития Г. в классической древности уже рано наметились два направления, из к-рых одно занималось решением общих вопросов землеведения, что было связано с успехами картографии, другое — собиранием различных фактов об отдельных странах и описанием этих стран. (Карты развития географич. представлений о Земле см. при ст. *Карты географические*).

Г. в феодальном обществе. Феодальный строй с его натуральным хозяйством, ограниченностью внешней торговли и безраздельным господством религиозных доктрин был крайне неблагоприятен для развития науки. В области Г. в указанный период было сделано очень мало и многие достижения античной науки забыты. Понятие о шарообразности Земли было отвергнуто; форма Земли признавалась либо дискообразной, либо четырёхугольной (отсюда — четырёхугольные карты мира). Обитаемая Земля, по представлению средневекового космографа Косьмы Индикоплова, окружена океаном. За океаном (в правой части карты) находится рай, откуда вытекают четыре реки (Нил, Тигр, Евфрат и Ганг), к-рые текут под океаном и вновь выступают на поверхность уже на обитаемой Земле. Из географич. открытий раннего средневековья следует отметить открытие Гренландии, сделанное в 983 норманном Эйриком Рауда (Рыжим), и земель, лежавших южнее Гренландии, вероятно, Сев. Америки, к к-рой сын Эйрика Лейф был отнесён бурей в 1001.

Страны «арабского» Востока, Средней Азии и Закавказья в рассматриваемый период вели интенсивную внешнюю торговлю. В связи с этим они сделались преемницами античной образованности и, в частности, достижений Г. древности: здесь производились градусные измерения (ок. 827), совершались большие путешествия, составлялись географич. описания, необходимые для управления обширным арабским халифатом. Из крупнейших учёных, занимавшихся Г., следует отметить уроженца Хорезма — Хорезми (9 в.), аль-Истахри, Ибн-Хаукаля (10 в.) и в особенности аль-*Масуди* (см.) (ок. 960), далее — хорезмийского учёного Бируни (11 в.) и аль-Идриси (12 в.). В те же столетия в Китае получило большое развитие страноведение, связанное прежде всего с нуждами управления обширной страной. Первым сводным географич. трудом явилось «Юань-хе-ца-юньсянь-чжи» (описание провинций и уездов в годы Юаньхэ), относящееся к концу Танской династии (9 — нач. 10 вв. н. э.).

Восточные славяне, создавшие в 9—11 вв. мощное Киевское государство, были знакомы в главных чертах с Г. обширных территорий Вост. Европы. Киевская Русь имела оживлённые торговые и культурные связи с Византией, странами Востока и Зап. Европы. Древние славяне хорошо знали Причерноморье, берег Каспия, главные реки Вост. Европы. В древнейших памятниках русской письменности (летописях) уже содержится много географич. сведений. Так, «Повесть временных лет» начала 12 в., обобщая географич. знания вост. славян, наряду с нек-рыми сведениями о странах Зап. Европы, о морских путях из Варяжского м. в Рим, о Северной Африке, Малой Азии, Аравии, Персии, Индии, сообщает ценные для своего времени географич. данные о природе и населении Вост.

Европы. Сохранились также описания путешествий в вост. страны. Наиболее выдающимся из них является «Хожение игумена Даниила» в Палестину в 12 в. В 12—13 вв. новгородские дружины с целью промысла пушнины переходили через «Камень» (Уральский хребет). В 13—14 вв. были значительно уточнены сведения о С.-В. Европы и прилегающих к ней водах Ледовитого ок. В этот период новгородцы и москвичи совершали неоднократные плавания по Белому и Баренцову морям, проникая далеко на С. Еще в 13 в. русские совершали плавания на Грумант (Шпицберген) задолго до его посещения голландцем Баренцом, а в 15 в. — на Новую Землю. К концу 14 в. широкая полоса северных земель, прилегающих к берегам Ледовитого ок., по крайней мере до Оби, была хорошо знакома русским людям.

С начала 13 в. рост городов в Европе и развитие в них ремёсел вызвали расширение товарообмена, особенно в Италии. Крестовые походы усилили связи Зап. Европы с восточными странами. Одним из следствий оживления внутригосударственных и международных связей было «возрождение» идей и сочинений античной эпохи. Учение о шарообразности Земли, «География» Птолемея и т. п. снова получили некоторое распространение. Карты этого периода, напр. Герефордская карта мира, изобилуют многими подробностями, относящимися к Зап. Европе и Ближнему Востоку. Но наряду с действительными реками, горами, городами, карты изображают различные «диковинки» (чудовищ, людей с одной ногой и т. д.). С конца 12 и в начале 13 вв. гл. обр. в городах итальянских республик появились «компасные» карты — портуланы. Ориентированные по компасу, завезённому в Европу из Китая и вошедшему в употребление в 11 в., компасные карты были широко распространены вплоть до 16 в. Начинаются поездки дипломатических миссий в далёкие азиатские страны [*Карпини* (см.) в 1245—47, В. *Рубруквиса* (см.) (Рубрука) в 1253—55 — в Центральную Азию] и путешествия купца Марко *Поло* (см.) в 1271—95 — в Китай, и др., доставлявшие новые географич. сведения. В начале 14 в. арабский путешественник Ибн-Баттута прошёл из Танжера в Мекку, оттуда в Юж. Россию, затем в Хиву, Бухару, Индию и Китай и частично описал эти страны.

По мере ликвидации феодальной раздробленности Московского государства (15—16 вв.) нарастала необходимость во всё более обширных географич. сведениях в целях управления государством и для международных отношений. С 16 в. стали составляться «писцовые», «межевые» и другие «книги», а также «чертежи». В середине 16 в. Иван IV организует сбор таких материалов по всему Русскому государству. К концу столетия составляется карта всего Московского государства — «Большой чертёж» Руси, и в добавление к ней — «Книга Большому Чертежу», обстоятельное описание «рек, протоков, озер, кладязей — и какие по них городы и урочища, и на каком оные разстоянии». В конце 15 в. русскими был освоен морской путь из Белого м. в Зап. Европу. В 1496 московский посол Григорий Истома этим путём отправился в Данию. Знакомство с условиями плавания в Ледовитом ок. и с его побережьями дало основание русским впервые в начале 16 в. высказать мысль о возможности прохода сев.-вост. морским путём в Китай и Индию; эта мысль произвела огромное впечатление в Зап. Европе. С середины 15 в. стали завязываться регулярные сношения Русского государства со Средней Азией. Во 2-й половине 15 в. тверской купец Афанасий Никитин одним из первых европейцев совершил замечательное путешествие по Индии, прожил в ней 3 года (1469—1472) и дал её описание, являющееся одним из лучших памятников письменности того времени.

Г. в эпоху формирования капитализма и в капиталистич. обществе. Во 2-й половине 15 в., в связи с зарождением капиталистич. хозяйства, внутри феодальных и феодально-абсолютистских государств Зап. Европы усилилась потребность в расширении рынков не только внутриевропейских, но и внеевропейских. Всеобщим средством обмена стали деньги, вследствие чего увеличился спрос на золото. Вместе с тем захват турками в 1453 Константинополя и монопольное господство арабов на южных путях в Индию, славившуюся своими богатствами, чрезвычайно затруднили торговые отношения Зап. Европы с азиатскими странами. Начались поиски новых путей. Всё это создало к концу 15 в. предпосылки для географич. открытий, произведённых «в погоне за наживой, т. е. в конечном счете под влиянием интересов производства» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 146).

Большое развитие получает картография. На основании учения о шарообразности Земли создаются мировые карты и первый глобус [М. *Бехайм* (см.) — 1492]. Располагая неточными данными о протяжённости Азии на В., картографы изображали её на 120° восточнее её действительного положения, что навело на мысль о возможности достижения Китая и Индии через Атлантический ок. Генуэзец Х. *Колумб* (см.), основываясь на подобной карте, приписываемой П. Тосканелли, во главе испанской экспедиции отправился для достижения Азии через Атлантику, что привело к открытию в 1492 Кубы, Гаити и Багамских о-вов. В 1497 находившийся на английской службе генуэзец Д. *Кабот* (см.) открыл материк Сев. Америки. В 1498 португальская экспедиция *Васко да Гамы* (см.) открыла морской путь в Индию вокруг южной оконечности Африки. В том же году Колумб во время своего третьего путешествия открыл материк Юж. Америки, а В. *Бальбоа* (см.) в 1513 пересёк Панамский перешеек и достиг берегов Тихого океана. В 1519—22 испанская экспедиция португальца Ф. *Магеллана* (см.) совершила первое кругосветное плавание. Результатом этих экспедиций явилась интенсивная эксплуатация вновь открытых земель, к-рые подвергались хищническому разграблению, их население обращалось в рабство и даже истреблялось (напр. в Вест-Индии).

«Открытие золотых и серебряных приисков в Америке, искоренение, порабощение и погребение заживо туземного населения в рудниках, первые шаги к завоеванию и разграблению Ост-Индии, превращение Африки в заповедное поле охоты на чернокожих — такова была утренняя заря капиталистической эры производства. Эти идиллические процессы составляют главные моменты первоначального накопления» (Маркс К., Капитал, т. 1, 1950, стр. 754).

К середине 16 в. значительная часть контуров суши была выяснена; неизвестными оставались сев. берега Европы и Азии, С. и С.-З. Америки и легендарный южный материк.

Русские путешественники в конце 16—17 вв. открыли и обследовали громадные территории Сев. и Вост. Азии. Продвижение русских в Сибирь и её колонизация усилились с 80-х гг. 16 в. (поход Ермака). Главным стимулом движения в Сибирь были поиски новых «земли», богатых пушниной, «рыбьим зубом» (моржовая кость) и полезными ископаемыми. Преодолевая огромнейшие трудности,

отважные русские «землепроходцы» и «мореходцы» приблизительно за 30 лет прошли путь от Енисея, достигнутого в 1619, до Тихого ок. В 1-й половине 17 в. русские обогнули мыс Челюскин — сев. оконечность Азии. Знаменитые походы С. *Дежнева* (см.) и Федота Алексеева Попова (1648), впервые прошедших Беринговым проливом, И. *Москвитина* (см.), первым из европейцев вышедшего к сев.-зап. берегам Тихого ок. (1639), В. *Пояркова* и Е. *Хабарова* (см.), достигших Амура и побережья Охотского м. (1643—52), завершили эти замечательные географич. открытия в Сев.-Вост. Азии. Сохранившиеся «скаски», «отписки» и другие официальные документы содержат массу ценных географич. сведений. По новейшим данным, есть серьёзные основания считать, что отнесённые бурей русские мореходцы уже к середине 17 в. достигли Северо-Западной Америки.

Параллельно с освоением Сибири, развитие торговых сношений с Востоком привело русских к дальнейшим исследованиям Средней Азии, открытию кратчайших сухопутных дорог в Монголию и Китай (посольства И. Петлина в 1618—19, Ф. Байкова в 1654—58, Н. Спафария в 1675—78) и к обстоятельному описанию их. «Великие географические открытия и последовавшая за ними колонизация увеличили во много раз область сбыта и ускорили превращение ремесла в мануфактуру» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 257).

По мере развития капиталистич. отношений в государствах Зап. Европы в колониальной экспансии, кроме Португалии и Испании, начинают принимать участие Нидерланды, Англия, Франция и другие страны. Господство на известных в то время морских торговых путях Испании и Португалии вынуждало англ. и голл. купцов к поискам новых путей из Европы в страны Востока. С этой целью в конце 16 — начале 17 вв. предпринимаются неоднократные попытки пройти сев.-зап. и сев.-вост. проходами из северной Атлантики в Тихий ок. [Г. Уиллоуби, М. Фробишер, В. *Баренц*, Д. *Дейвис*, Г. *Гудзон* (см.) и др.]. Ими были собраны географич. сведения о приполярных морях. В начале 17 в. голландские моряки открыли Австралию.

Величайшее научное открытие этого периода — создание гелиоцентрич. системы Н. Коперником (1543) — дало мощный толчок развитию всех наук, в том числе и Г. Возникновение и развитие книгопечатания позволило широко распространить новые географич. факты. Появляется большое количество книг по страноведению, т. н. космографии [наиболее известная из них «Космография» Себастиана *Мюнстера* (см.), 1544], в к-рых, особенно в 16 и 17 вв., наряду с верными фактич. сведениями о разных странах, сообщается много фантастич., чтобы поразить воображение читателя и завербовать новых искателей приключений для участия в колониальных предприятиях.

В связи с прогрессом точных наук, в 17 в. были изобретены или усовершенствованы и впервые применены при географич. наблюдениях нек-рые инструменты (термометр, барометр, квадрант, гигрометр и др.), пользование к-рыми придало наблюдениям значительно более научный характер. Успехи астрономии дали возможность разработать методы определения географич. долгот, что привело к составлению более точных географич. карт. Г. *Меркатор* и А. *Ортелий* (см.) разработали новые картографич. проекции для карт всего мира и отдельных стран. Голландец В. Снеллиус (1615) начал проводить триангуляционные измерения. В 1667, обобщая русские открытия в Сев.-Вост. Азии, П. *Годунов* (см.) составил первую сводную карту Сибири. В 1698 закончены работы по составлению «Чертежа всей Сибири», а в 1701 — «Чертёжной книги Сибири» — С. У. Ремезова — первого русского географического атласа, сохранившегося в подлиннике до нашего времени. Атлас заключает в себе 23 карты, в том числе общие карты Сибири и северной части Европейской России. Чертёжная карта Сибири представляет собой выдающийся картографический труд, имеющий мировое значение. Развитие механики и математики способствовало первым научным работам по гидрологии. Разрабатываются теории приливов и отливов (И. Ньютон), описываются морские течения (И. Фосс). Важнейшая попытка свести в научную систему весь известный географический материал была сделана Б. *Варениусом* (см.) в труде «Всеобщая география», появившемся в 1650 в Голландии, переведённом на русский язык по распоряжению Петра I.

18 в. характеризуется крупными географич. исследованиями русских в Европ. России и на С. и С.-В. Азии. Петровское время было важным этапом в развитии централизованной абсолютистской монархии в России. Выполнение петровских мероприятий, управление обширным государством, закрепление выходов к Балтийскому м. и стремление выйти к Чёрному и Азовскому морям, а также в Среднюю Азию требовало планомерных географич. обследований. В 1703—04 был опубликован Атлас р. Дона. Начата съёмка побережий Финского залива. Большое внимание уделялось изучению Каспия и прилегающих к нему районов Средней Азии. В результате исследований 1715—20 (Ф. Соймонов, А. Бекович-Черкасский, А. Кожин, К. Верден и др.) была составлена первая достоверная карта Каспия, совершенно изменившая прежнее представление о нём, картировано Аральское м., доказано впадение Аму-Дарьи в Арал.

Внимание, уделённое географич. и картографич. изучению Европ. России и района Каспия, не остановило продвижения на Дальний Восток. После проникновения в 1696 Луки Морозко на Камчатку Вл. *Атласов* (см.) произвёл первое её обследование и дал её описание (1697—99). На Тихом ок. Д. *Анциферов* и И. *Козыревский* (см.) открыли ряд Курильских о-вов (1711—13), И. *Евреинов* и Ф. *Лужин* (см.) уточнили сведения о них и о Сев.-Вост. Азии (1719—1721). Видный грузинский географ Вахушти Багратиони завершил историко-географич. описание Грузии и иллюстрировал его оригинальными картами. И. *Фёдоров* и М. *Гвоздев* (см.) нанесли на карту часть западных и восточных побережий Берингова пролива (1732). Начатая по инициативе Петра I Камчатская экспедиция Беринга — Чирикова (1725—30) и последовавшая за ней *Великая Северная экспедиция* (см.) (1733—43) вылились в невиданные до того в мире грандиозные географич. предприятия, во время к-рых были обследованы значительные территории Сибири и заснято всё побережье Сев. Ледовитого ок. (от Карского м. и до мыса Большого Баранова — вост. устья р. Колымы); сделаны важные открытия в сев. части Тихого ок. (а именно: открыто большинство Алеутских о-вов, Аляска и часть сев.-зап. побережья Сев. Америки). Отдельными участниками экспедиций — С. Малыгиным, А. Скуратовым, Д. Овцыным, Д. Стерлеговым, В. Прончищевым, Х. и Д. Лаптевыми — составлены ценнейшие описания обследованных ими земель.

В течение 2-й половины 18 в. продолжались географич. открытия и исследования в сев. части Тихого ок., вызванные дальнейшим продвижением на Во-

сток «промышленных» и торговых людей (на Курильских и Алеутских о-вах и на Аляске с прилегающими к ней зап. побережьями Сев. Америки). Особое место в этом отношении занимает деятельность А. А. *Баранова* (см.), П. К. Креницына, М. Д. Левашова, Г. А. Сарычева, Г. И. *Шелихова* (см.). Из других экспедиций в Азии известны работы Ж. Шардена в Персии и франц. иезуитов в Китае. Проводились исследования в Африке (Мунго Парка по Нигеру) и в Сев. Америке (С. Херн и А. Макензи в Канаде). Ко 2-й половине 18 в. относятся несколько больших морских плаваний, завершивших круг знаний по вопросу о распределении суши и моря. В Тихом ок. плавали несколько английских и французских экспедиций: Л. *Бугенвиля* (см.) (1766—68), Ф. *Лаперуза* (см.) (1785—88), Д. *Ванкувера* (см.) (1792—94) и Джемса *Кука* (см.) (1768—71, 1772—75, 1776—79). Д. Кук совершил три кругосветных плавания, во втором из к-рых принимали участие естествоиспытатели Д. Форстер и его сын Георг. Главнейшими результатами этих экспедиций было открытие вост. берега Австралии и нескольких островных групп Океании.

Большой вклад в мировую науку внесли русские учёные того времени. Уже в первую половину 18 в. ими выполнены оригинальные труды по страноведению России. Таковы, напр., «Цветущее состояние всероссийского государства» И. К. *Кирилова* (см.) и произведения В. Н. *Татищева* (см.). А. И. Чириковым составлена сводная карта, подводящая итог русским географич. открытиям в Тихом ок. (ок. 1746). Были изданы атласы Российской империи И. К. Кирилова в 1734, Академии наук в 1745. Исключительное значение для развития Г. имела деятельность М. В. Ломоносова, открывшего основную физико-географич. закономерность — наличие взаимообусловленности между компонентами географич. среды. При решении географич. вопросов Ломоносов широко применял сравнительный метод и настойчиво пропагандировал (напр. в трактате «О слоях земных») историч. метод (принцип развития). В ряде своих трудов Ломоносов касался различных разделов общей физич. Г., высказывая совершенно новые идеи. Так, напр., он писал об образовании и длительном развитии крупных форм рельефа под влиянием процессов, происходящих внутри Земли, о наличии мощных вертикальных движений в атмосфере, о смягчающем влиянии моря на климат, о необходимости организации службы погоды и т. п. Ломоносов первый обосновал идею Северного морского пути. В работе «Мысли о происхождении ледяных гор в северных морях» он впервые доказал сухопутное происхождение плавучих ледяных гор. Руководя с 1757—58 Географическим департаментом Академии наук, он очень много сделал для создания высококвалифицированных геодезич. кадров, заложил основу особой отрасли картографич. науки — экономич. картографии, введя этот термин, так же как и термин «экономическая география», в мировой обиход. Научная деятельность Ломоносова, проникнутая материалистич. повниманием природных явлений, открывает новый, гораздо более высокий этап в развитии Г. По инициативе и инструкции Ломоносова была проведена первая русская полярная экспедиция В. Я. Чичагова (1765—66). Академик С. П. *Крашенинников* (см.), участник Великой Северной экспедиции, в 1755 издал страноведческую монографию «Описание Земли Камчатки», составленную по материалам полевых исследований и являющуюся выдающимся научным трудом комплексного характера. За ней последовала монография П. И. *Рычкова* (см.) «Топография Оренбургская» (1762).

Во 2-й половине 18 в., в период господства феодально-крепостнич. строя в России, увеличиваются число и мощность капиталистич. промышленных предприятий, усиливаются разработки полезных ископаемых, растёт товарное обращение. В связи с этим возникает потребность в собирании, разработке и систематизации экономико-географич. материалов по отдельным территориям, в выделении районов, в хозяйственной оценке природной среды. Одним из результатов этого явились известные «академические экспедиции» (1768—74), составившие эпоху в истории Г. и охватившие, наряду с позднейшими экспедициями Академии наук, бо́льшую часть Европ. России и значительные районы Урала и Сибири. Экспедиции носили комплексный характер, включая в свою программу вопросы, касающиеся природы и особенно населения с его хозяйством и бытом. Руководители экспедиции — И. *Лепёхин*, Н. *Озерецковский*, В. *Зуев*, П. *Паллас*, С. *Гмелин* (см.), Н. Соколов и нек-рые другие — являлись крупнейшими учёными натуралистами, географами и этнографами своего времени, развившими передовые теоретич. взгляды Ломоносова. В трудах этих экспедиций смело ставятся вопросы о взаимосвязях составных частей географич. среды, делаются первые опыты географич. районирования нек-рых территорий (напр. Соловецких о-вов И. Лепёхиным, Тавриды П. Палласом). Большой интерес представляют записки Ф. Ефремова, к-рый за время своего девятилетнего путешествия (1774—82) посетил Среднюю Азию, Кашгарию, Тибет, Индию. В 18 в. русскими учёными написано много капитальных работ по различным вопросам экономико-географич. характера, в частности — многотомное «Историческое описание Российской коммерции» М. Чулкова, труды С. Плещеева, М. Щербатова и др. Л. М. Максимович издал в 1789 «Географический словарь российского государства».

В 18 в. снова встал вопрос о форме и величине Земли. Для решения его французская академия наук направила две экспедиции: одну, возглавляемую Ш. Кондамином, в Перу (Южная Америка), другую, под руководством П. Мопертюи, в Лапландию для проведения градусных измерений. Результаты экспедиций подтвердили правильность теоретич. предположений учёных (И. Ньютона и Х. Гюйгенса) о сплющенности Земли у полюсов.

В 18 в., в связи с разработкой вопросов геологии, М. Ломоносов, Ж. Бюффон, Д. Геттон, Л. Бух и др. создают первые теории, объясняющие процессы образования рельефа. Многие области физич. Г. получили опору в изобретении и усовершенствовании измерительных инструментов. Б. Паскаль и О. Соссюр установили уменьшение барометрич. давления с высотой и тем положили основу барометрич. определения высот. Благодаря применению термометра и барометра (изобретённого Э. Торичелли) открылась возможность заложить первые основания метеорологии, но географич. сторона метеорологич. данных — климатология — не могла тогда еще получить развития вследствие недостаточного количества наблюдений.

Работы К. Линнея, опубликовавшего в 1735 свою систему растений, дали богатый материал для Г. растений и последующего выделения растительных зон.

Период промышленного капитализма в Европе до начала 70-х гг. 19 в. был отмечен сильным развитием географич. исследований малоизвестных внеевропейских стран (гл. обр. более доступных), к-рое шло параллельно с их колониальным захватом. В 1-й поло-

вине 19 в. в главнейших капиталистич. странах учреждаются географич. общества, централизующие научно-исследовательскую географич. работу по изучению своих стран и захваченных ими колоний. К началу 19 в. сложилось в основном правильное представление об общем облике Земли. Материки (кроме Антарктического) получили на картах свою характерную конфигурацию, но их внутренние части были известны недостаточно.

В пределах Азии крупные географич. исследования описываемого периода были начаты с целью расширения рынков сбыта и для усиления сырьевой базы промышленности и ограничивались изучением Сибири, Алтая и Дальнего Востока.

Петербургская академия наук организовала экспедицию акад. А. Ф. Миддендорфа в наименее изученные районы Сибири (1842—45), впервые в истории географич. исследований занявшуюся изучением вечной мерзлоты. В 1848—49 А. И. Бутаков довольно подробно исследовал Арал. Созданное в 1845 Русское географич. общество провело экспедиции на Северный Урал и Пай-Хой (1847—50), на Амур и Уссури (1854—59). Последняя экспедиция была вызвана открытием в 1849 Г. И. Невельским Татарского пролива и присоединением к России Амурского края. Для изучения северных окраин России организуются многочисленные экспедиции: на Новую Землю — Ф. П. *Литке*, П. К. *Пахтусова*, А. К. *Циволько*, К. М. *Бэра* (см.) и др.; на крайний С.-В. Европ. России — акад. Л. И. Шренка; на крайний С.-В. Азии — П. Ф. *Анжу*, Ф. П. *Врангеля* и Ф. Ф. *Матюшкина* (см.). К этому периоду относятся исследования азербайджанского географа Гаджи Зейналабдина Ширвани (1780—1838), в течение 37 лет путешествовавшего по Передней и Южной Азии, Сев. Африке и Балканскому п-ову. В Сев. Америке быстрое экономическое развитие США в короткое время дало возможность освоить новые районы для хозяйственной эксплуатации, проводившейся хищническим способом. Открытие золотых россыпей в Калифорнии (в 1848), постройка Тихоокеанской ж. д. ускорили исследование дальнего запада Сев. Америки. В 1804—06 М. Льюис и В. Кларк впервые из бассейна Миссисипи достигли Тихого ок. На Аляске, принадлежавшей тогда России, проводились в 1830—44 весьма ценные географо-этнографич. исследования И. Г. Вознесенским, Л. А. Загоскиным, И. Е. *Вениаминовым* (см.), в Юж. Америке — русской академич. экспедицией Г. И. Лангсдорфа, Риделя и Рубцова (1821—29).

В Африке и в Австралии за этот период крупных исследовательских работ не проводилось. В 1-й половине 19 в. в целях хозяйственных связей и охраны дальневосточной окраины России и русских владений в Сев. Америке было совершено ок. 40 кругосветных плаваний, сопровождавшихся исключительно важными географич. исследованиями и открытиями в Тихом ок.

Во время плаваний И. Ф. *Крузенштерна* и Ю. Ф. *Лисянского* (см.) (1803—06), М. П. Лазарева (1813—16; 1822—25), О. Е. Коцебу (1815—18; 1823—26), В. М. Головнина (1807—09), Ф. П. Литке (1826—29) и др. были открыты многочисленные острова, произведены наблюдения над течениями, глубинами и т. д. Особенно большое значение имеет русская экспедиция Ф. Ф. *Беллинсгаузена* и М. П. *Лазарева* (см.) (1819—21) на шлюпах «Восток» и «Мирный», открывшая Антарктический материк в январе 1820, в 1821 о-в Петра I, Землю Александра I, море Беллинсгаузена и др. Наблюдения, проводившиеся во время этих плаваний, легли в основу нарождавшейся *океанографии* (см.). Из зарубежных кругосветных плаваний известны французская экспедиция Ж. *Дюмон-Дюрвиля* (см.) (в 1826—29 и в 1837—40) и английская на корабле «Битль» (1831—36), в к-рой принял участие Ч. Дарвин, собравший во время плавания богатый материал для обоснования своей эволюционной теории. Полярные области в 19 в. стали предметом систематич. изучения не только русских (см. выше), но и зарубежных исследователей (экспедиции У. Парри, Д. Росса). При исследовании Северо-Американского архипелага погибла экспедиция Д. *Франклина* (см.) (1845). Из снаряжённых на поиски Франклина многочисленных экспедиций Р. Мак-Клюру (1850—53) удалось пробиться с З. на В. через проливы Северо-Американского архипелага и зазимовать на Земле Банкса. Зимой во время санной экспедиции он был встречен Г. Келлетом, прибывшим с В. Так было завершено обследование сев. побережья Сев. Америки. Район Антарктиды изучался гл. обр. зверопромысловыми экспедициями. В 1823 Д. Уэдделл проник в море, впоследствии названное его именем. Французская экспедиция Ж. Дюмон-Дюрвиля открыла в 1840 Землю Адели. В особенности было богато по своим результатам плавание Джемса Росса (1840—42).

В развитии теории Г. этот период характеризуется борьбой двух направлений — стихийно-материалистического и идеалистического. Виднейшим представителем первого был А. *Гумбольдт* (см.) (1769—1859), второго — К. *Риттер* (см.) (1779—1859). После своих исследований (1799—1804) в тропич. Америке Гумбольдт выступил с теоретич. обобщениями о взаимосвязи различных физико-географич. явлений и распределении по земной поверхности. Эти обобщения являлись дальнейшим развитием материалистич. идей М. В. Ломоносова и других русских учёных 2-й половины 18 в. Гумбольдт установил географич. закономерности в области климатологии и Г. растений, сыгравшие важную роль в развитии общей Г. Изучая распределение температур в Америке, он сравнил полученные результаты с имеющимися температурными данными по Европе и другим частям света и путём построения на карте линий одинаковых температур (изотерм) положил основу климатологии. Эволюционные теории в геологии (Ч. Лайель) и биологии (Ж. Ламарк и др.) способствовали развитию материалистич. Г. и помогли А. Гумбольдту широко применять ломоносовский сравнительно-историч. метод в географии. К. Риттер известен своим многотомным трудом по страноведению (охватившим большую часть материков), в к-ром автор пытается (с идеалистич. позиции) на основе анализа природных условий раскрыть историч. ход развития различных стран и народов. При этом Риттер рассматривает Землю как «воспитательное учреждение для человечества в его земном, преходящем существовании», сочетая этот антинаучный подход с не менее антинаучной трактовкой природных условий, как играющих определяющую роль в развитии общества. Сочинение Риттера, обобщающее большой фактич. материал, проникнуто как идеализмом, так и вульгарным географизмом, заимствованным у французских учёных 18 в., предшественниками к-рых в этом отношении были еще географы античной эпохи.

2-я половина 19 в. характеризуется значительным размахом географич. исследований во всех странах. С 1871 начали собираться международные *географические конгрессы* (см.), а во многих странах и национальные географич. съезды. Значительно продвинулось изучение малоизвестных или совсем

неизвестных районов земной поверхности. Океанографич. исследования дали правильное представление о глубинах, рельефе дна, температурах, течениях мирового океана. Выделяются океанологич. исследования англ. экспедиции на судне «Челленджер» (1872—76). Замечательные работы провёл адмирал С. О. *Макаров* (см.) в Босфоре (1881—82) и на Тихом ок. во время кругосветного плавания на корвете «Витязь» (1886—89). Данные о гидрологич. режиме центральных частей Северного Ледовитого ок. были получены во время дрейфа «Фрама» (1893—96), возглавляемого Ф. *Нансеном* (см.). В 1878—79 экспедиция на корабле «Вега», организованная с помощью русского промышленника Сибирякова под руководством А. Э. Норденшельда, прошла Великим Северным морским путём из Атлантического в Тихий ок. Впервые пересекается Гренландия Ф. Нансеном в 1888. В 1909 Р. Пири был достигнут Сев. полюс, в 1911 Р. Амундсеном — Южный.

В Европейской части России под руководством А. А. *Тилло* (см.) проводилась многолетняя экспедиция по изучению истоков рек Волги, Днепра, Дона, Зап. Двины, в к-рой приняли участие С. Н. Никитин, Д. Н. Анучин, Ф. Г. Зброжек и др.

Создаётся научное представление о внутреннем строении и гидрографич. сети материков Азии, Африки, Австралии, Сев. Америки. В исследовании Центр. и Сев. Азии ведущее место занимают работы русских географов и путешественников. В 1856—1857 П. П. *Семёнов Тян-Шанский* (см.) впервые проник в Тянь-Шань и положил начало многочисленным блестящим русским экспедициям в Среднюю и Центральную Азию. Особенно большие результаты дали экспедиции Н. А. *Северцова* (1864—68), А. П. *Федченко* (1868—69; 1870—75), И. В. *Мушкетова* (1874—80), В. А. *Обручева* (см.) и многих др. Начиная с 1870 Географич. *общество* организовало получившие мировую известность экспедиции в Центральную Азию и Сев. Китай Н. М. *Пржевальского*, Г. Н. *Потанина*, А. М. *Позднеева*, А. В. *Потаниной*, М. В. *Певцова* (см.), В. А. Обручева, Г. Е *Грум-Гржимайло*, В. И. *Роборовского*, П. К. *Козлова*, В. Л. *Комарова* (см.), впервые исследовавших громадные пространства материка. Выдающийся учёный П. П. Семёнов Тян-Шанский, занимавший с 1873 по 1914 пост руководителя Географич. общества, организовал работу всех экспедиций общества по единому методу. Во время этих путешествий были сделаны многочисленные открытия, собраны разнообразные материалы по Г. исследуемых стран, в большинстве известных лишь по китайским и средневековым источникам; маршрутная съёмка основывалась на многочисленных астрономич. пунктах и определениях высот. Во время путешествий велись метеорологич. наблюдения, собраны богатые данные и коллекции по ботанике, зоологии, отчасти этнографии и геологии, полностью изменившие существовавшие представления о природе Центральной Азии. П. А. Чихачёв подробно исследовал Малую Азию (1842—44; 1848—53), Н. А. Зарудный (1896—97; 1900—01) — Персию. Крупные результаты дали исследования П. А. *Кропоткина* (см.) (в Олекминском крае, 1866), И. Д. Черского, А. Л. *Чекановского* (см.), Е. И. Шилейко, А. А. Бунге, проведённые в Восточной Сибири в связи с постройкой Великого Сибирского пути и разработкой восточносибирских золотых россыпей. В конце 19 в. продолжается изучение Сибири. Из зарубежных исследователей Азии следует отметить работы Ф. Рихтгофена в Китае.

Большие открытия, сделанные в Африке, были связаны с её колониальным разделом; было установлено положение главных рек — Нила, Нигера, Замбези, Конго [экспедиции Г. Барта, Г. Нахтигаля, С. Беккера, Д. *Ливингстона*, Г. *Стэнли* (см.) и др.]. Ряд областей Африки посетили русские путешественники: В. В. *Юнкер*, А. В. *Елисеев* (см.) и др. Пройдены и частично картированы ранее неизвестные области Австралии, Северной и Южной Америки. Особенную известность получили экспедиции на Новую Гвинею и Малакку Н. Н. *Миклухо-Маклая* (см.). В Южной Америке интересны путешествия А. С. Ионина, жившего несколько лет в Бразилии; на юге материка много работал Н. М. Альбов.

Обогащение Г. громадным количеством данных о природе материков и океанов способствовало успехам в области общей физич. Г. и дальнейшему обособлению специальных физико-географич. дисциплин (геоморфологии, климатологии, океанографии и др.). В географич. работах широко используются сравнительный и историч. методы. Применению последнего особенно способствовало учение Ч. Дарвина. Русские географы создают крупные теоретич. труды: П. А. Кропоткин обосновывает (1876) теорию четвертичного оледенения Европы и Сев. Америки; А. И. *Воейков* (см.) создаёт классич. труд «Климаты земного шара, в особенности России» (1884), сделавший эпоху в климатологии; В. В. Докучаев своими трудами («Русский чернозём» и др.) закладывает основы генетич. почвоведения и Г. почв, а в 1899 выступает с физико-географич. обобщениями о природной среде как единстве, о «зонах природы» и необходимости изучения общих природных закономерностей. Положения Докучаева явились продолжением передовых идей М. В. Ломоносова и его последователей и сыграли выдающуюся роль в дальнейшем развитии физич. Г. В этот период русские географы успешно разрабатывают наиболее передовые теории в различных областях Г., основываясь на русской классич. материалистич. философии 19 в.

Одновременно с прогрессивным направлением в русской Г. существовало и реакционное, развивавшее идеалистич. взгляды на Г. (Е. Чижов и др.); по своему влиянию оно далеко уступало стихийно-материалистич. направлению.

В зарубежной Г., наряду со стихийно-материалистич. взглядами отдельных учёных (О. Пешеля, Ф. Рихтгофена, У. М. Дэвиса), всё большее влияние получают идеалистич. воззрения, к-рые в 20 в. привели к резкому упадку географич. науки в капиталистич. странах.

Открытые К. Марксом и Ф. *Энгельсом* законы общественного развития дали возможность географам во 2-й половине 19 в. научно разрешать проблемы экономич. Г. В ряде своих трудов К. Маркс и Ф. Энгельс дали образцы исследования взаимоотношения между человеческим обществом и географич. средой, научно объяснили причины характера размещения хозяйства в отдельных странах. Однако идеи Маркса и Энгельса не были восприняты географами того времени, не выходившими в своих убеждениях из рамок буржуазного или мелкобуржуазного мировоззрения. Большинство географов стояло на позициях вульгарного географизма; была создана антропогеография, чуждая научному пониманию общественных явлений и игнорировавшая классовую структуру общества. Впоследствии антропогеография выродилась в геополитику.

В России в начале 20 в. (в эпоху империализма) в связи с усиленным освоением и заселением окраин

основное внимание было направлено на изучение Ср. Азии, Сибири, Сев. Казахстана и Дальнего Востока (получивших ж.-д. связь с центром). В Арктике экспедиция под начальством Б. А. Вилькицкого на ледоколах «Таймыр» и «Вайгач» открыла архипелаг Северной Земли (1913), Г. Я. *Седов* (см.) организовал экспедицию (1912—14) на Северный полюс.

Районы, ранее вовлечённые в капиталистич. развитие (Европейская Россия, Кавказ и др.), в 20 в. продолжали изучаться ведомствами, земствами и краеведческими организациями. Были созданы атласы, характеризовавшие состояние сельского хозяйства и промышленности, опубликованы одиннадцать томов «России» под ред. П. П. Семёнова Тян-Шанского и другие страноведческие издания, а также широко известный «Географо-статистический словарь», издававшийся с 1863 по 1885. Моря, омывающие Европейскую Россию, усиленно изучались в целях развития рыболовства и мореплавания. Существенные успехи были сделаны в это время и в области разработки теории географии. Д. Н. Анучин (1912) обосновал единство общей и региональной Г. и необходимость исследования географич. среды в её изменении и развитии. Л. С. Берг (1913) создал учение о ландшафтах и ландшафтных зонах как закономерных группировках взаимосвязанных предметов и явлений на поверхности Земли, обладающих естественными границами.

Учёные различных специальностей (Д. И. Менделеев, А. И. Воейков, П. П. Семёнов Тян-Шанский и др.) создали работы по экономич. Г., но никто из них не поднялся до марксистско-ленинского понимания решающего значения способа производства в развитии и размещении производительных сил и в образовании экономич. районов. Основу для действительно научной разработки русской экономич. Г. дала книга В. И. Ленина «Развитие капитализма в России» (1899), содержащая глубокий марксистский анализ развития и размещения производства в дореволюционной России. В 1913 вышла работа И. В. Сталина «Марксизм и национальный вопрос». Появление этих книг создало эпоху в истории экономич. Г.

Характерной для этого времени являлась большая неравномерность развития различных географич. дисциплин и изученности разных районов. Вместе с тем целый ряд разделов географич. науки, особенно Г. почв (К. Д. Глинка и др.), фитогеография (И. К. Пачосский, П. Н. Крылов, Г. Ф. Морозов, А. Н. Краснов, Г. И. Танфильев), климатология (А. И. Воейков), гидрология, будучи тесно связаны с практикой (прежде всего с сельским хозяйством), развивались стихийно-материалистически и потому опередили соответствующие отрасли зарубежной Г. Следует отметить здесь сводную работу по Г. России Г. И. Танфильева. Последние выпуски этой работы вышли уже после Великой Октябрьской социалистической революции.

Г. в капиталистич. странах в эпоху империализма. Переход капитализма в стадию империализма, обострение всех противоречий капитализма привели к расколу мира на две системы — капиталистическую и социалистическую. Буржуазные наука и культура стали деградировать. В области Г. это прежде всего сказалось в отказе от материалистич. идей, от изучения общих закономерностей, в проповеди идеализма, агностицизма и мистики.

Наряду с большим количеством работ по различным разделам географич. знаний и успехами в изучении отдельных территорий, с начала 20 в. была разработана и широко распространилась метафизич. и идеалистич. методология Г., основанная на антинаучной классификации наук, повторяющей положения И. Канта и О. Конта. Эта классификация построена на противопоставлении и отрыве друг от друга материи, времени и пространства. По теории немецкого географа А. Гетнера (одного из главных теоретиков современной буржуазной Г.), Г. изучает лишь пространственные связи предметов и явлений на земной поверхности (хорологию) и не должна касаться свойств самих предметов и явлений и закономерностей их развития. Такое понимание Г. сводит её содержание лишь к описанию отдельных территорий (ландшафтов); установление и исследование общих закономерностей строения и развития географич. среды принципиально отвергается. Всё это, наряду с отрицанием объективного существования ландшафта как природной, закономерной целостности (А. Гетнер, современные американские географы), завело буржуазных учёных в тупик.

Находясь на позициях идеализма и агностицизма, невозможно научно раскрыть природные закономерности. Это приводит буржуазных географов к эмпиризму в исследованиях, субъективному выделению объектов изучения, к непониманию диалектич. взаимосвязи различных факторов географич. среды. Даже работы, содержащие ценные наблюдения и выводы (напр. «Морфологический анализ» геоморфолога В. Пенка, 1924), страдают серьёзными методологич. недостатками — крайней, и притом ошибочной, схематизацией геоморфологич. процесса. Кризис буржуазных теорий в Г. привёл к прямому отказу от научной постановки проблем Г., к метафизич. объяснению географич. явлений. Отрывая время от пространства, буржуазные теоретики изгоняют из Г. историч. метод. Работы буржуазных географов, появившиеся во 2-й четверти 20 в., со всей очевидностью показали их полное бесплодие в области теории. Американский теоретик Р. Хартшорн в своей работе «Природа географии» (1939) лишь пересказал старые канто-гетнеровские идеи и ещё раз подтвердил приверженность буржуазных географов к бесперспективной, чисто описательной, хорологической Г. Целиком находясь на позициях вульгарного географизма, смешивая природные и общественные закономерности, буржуазные географы широко используют эти антинаучные положения для того, чтобы «объяснить» законами природы нищету народных масс при капитализме, нещадную эксплуатацию колониальных и зависимых стран, хищническое истребление природных ресурсов.

Экономическая Г. в капиталистич. странах потеряла своё научное значение, она поставлена на службу империалистам различных стран, её задача сведена к апологетике капиталистич. способа производства, к доказательству его естественности, жизненности и гармоничности. Империалистич. войны, борьба за новый раздел и передел мира, стремление господствующих классов отравить сознание народных масс ядом расизма и национализма привели к слиянию буржуазной экономической Г. (особенно в Германии и США) с гнусной, человеконенавистнич. лженаукой империалистич. агрессии — *геополитикой* (см.). В конце 19 — начале 20 вв. появляется множество геополитич. работ учёных-лакеев империализма (Ф. Ратцеля в Германии, А. Мэхэна в США, Г. Маккиндера в Англии и др.), в к-рых «обосновывалась» необходимость расширения территории, захвата колоний, новых войн для сильных империалистич. хищников. Геопо-

литика особенно распространилась в фашистской Германии (К. Хаусхофер и др.), а ныне широко культивируется в США (Э. Хантингтон, Н. Спикмен, У. Фэрчайлд и др.), где она служит американским захватчикам в их попытках разжечь новую мировую войну и установить всемирное господство хозяев Уолл-стрита. Буржуазные экономико-географы абсолютно чужды научному пониманию закономерностей развития общества и его отношения к природе. Основываясь на теориях реакционных философских школ неокантианцев и прагматистов, они отрицают существование каких-либо закономерностей в развитии общества, проповедуют господство случайности в общественных явлениях. Причины общественных явлений преимущественно объясняются условиями географич. среды. В 1949 американские географы-геополитики выдвинули лженаучный лозунг — «история есть география в движении», чем пытаются доказать природную обусловленность любой агрессивной авантюры американских империалистов. В буржуазной экономической Г. сознательно затушёвываются классовые противоречия, а общество и капиталистич. экономика рассматриваются как нечто единое, гармоничное, обусловленное характером природы. Отсюда понимание деятельности людей не как подчиняющей себе природу, а лишь как приспосабливающейся к условиям географич. среды, свойства к-рой якобы и определяют характер общества и его экономику. Главная задача подобных теорий — скрыть кричащие противоречия мирового размещения капиталистич. хозяйства, доказать необходимость существования экономически отсталых стран, превращённых империалистами в сырьевые придатки империалистич. стран. В США на этой основе выросло целое направление т. н. энвиронментализма (от англ. слова environment — окружение, среда). Эти же принципы лежат в основе выделения буржуазными географами экономич. районов. Главным, что определяет экономич. район, признаются условия географич. среды (Р. Смит). Полное, ясное изложение марксистской концепции по этому вопросу было дано В. И. Лениным в его работах «Развитие капитализма в России» и «Новые данные о развитии капитализма в земледелии» еще в конце 19 — начале 20 вв.

После второй мировой войны центром реакции в области Г. сделались США, где наряду с насаждением геополитики буржуазные географы проповедуют преступные мальтузианские бредни о мнимой перенаселённости земли, ратуют за новую войну, за создание космополитич. государства под главенством США, создают т. н. глобальную Г. — географию американской агрессии.

Конкретные исследования американские географы ведут по преимуществу в других странах с целью военной разведки и поисков новых источников стратегич. сырья. Большое количество географов занято обслуживанием громадной военной машины, созданной в США, и многочисленных военных баз, расположенных в других странах.

III. География в СССР.

Великая Октябрьская социалистическая революция внесла в развитие отечественной Г. коренные изменения.

Советские географы в своей теоретической и практической деятельности опираются на учение Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина. В работах классиков марксизма-ленинизма впервые дано научное разрешение ряда коренных вопросов географич. науки. Принципы диалектического и исторического материализма дают советским географам сильнейшее средство для познания природы, для подлинно научного рассмотрения взаимоотношений природы и общества. Лишь на основе марксизма-ленинизма в Г. было покончено с вульгарным географизмом. В СССР Г. является одной из важнейших частей научно-теоретич. базы, опираясь на к-рую советские люди активно преобразуют природу своей страны.

В «Капитале» К. Маркса, в «Анти-Дюринге» Ф. Энгельса, в ленинских работах «Развитие капитализма в России», «Новые данные о законах развития капитализма в земледелии», «Империализм, как высшая стадия капитализма» и др. дана всесторонняя характеристика взаимодействия природы и общества.

Исключительное значение для развития Г. имели разработанные И. В. Сталиным принципы социалистического размещения производства, положенные в основу социалистического планирования хозяйства. Труды И. В. Сталина по национальному вопросу «Марксизм и национальный вопрос», «Национальный вопрос и ленинизм» и особенно его работа «О диалектическом и историческом материализме» с исчерпывающей полнотой и предельной ясностью разрешили вопрос о характере взаимоотношений между географической средой и развитием общества. Важной вехой в истории советской Г. явилось постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О преподавании географии в начальной и средней школе СССР» от 16 мая 1934. Марксистско-ленинские положения являются основой для раскрытия закономерностей образования экономич. районов. С первых лет существования СССР В. И. Ленин и И. В. Сталин уделяли большое внимание развитию советской географич. науки.

После Великой Отечественной войны вся деятельность советских географов направлена на претворение в жизнь величественных планов переделки природы СССР, разработанных по указаниям И. В. Сталина. Гигантские темпы развития производительных сил, плановость социалистической экономики, вовлечение в хозяйственное развитие всех, даже самых отдалённых, территорий обусловили иные, чем в дореволюционное время, требования к Г. со стороны практики, иной ход и темп её развития. Эти практич. требования вытекают из того, что задачами социалистического строительства являются: «1) Прежде всего проблема правильного размещения промышленности по СССР... 2) Далее, проблема правильного размещения основных отраслей сельского хозяйства по СССР, проблема специализации наших областей по сельскохозяйственным культурам и отраслям» (Сталин И. В., Соч., т. 12, стр. 324—325). Всё это диктовало необходимость глубокого и всестороннего изучения всей территории Советского Союза и вызвало невиданный темп географич. исследований и развития теоретич. мысли. Исключительное значение в этом отношении имеет работа И. В. Сталина «Марксизм и вопросы языкознания».

Исследования территории СССР были начаты в первые годы Советской власти. Уже в апреле 1918 В. И. Ленин в своём гениальном «Наброске плана научно-технических работ» поставил перед советскими учёными, и в частности географами, грандиозные задачи по изучению природы нашей страны и участию в разработке рационального размещения хозяйства. Мощным толчком к дальнейшему развитию Г. явились ленинский план

ГОЭЛРО и план первой сталинской пятилетки. Период восстановления характеризуется исследовательской работой больших комплексных экспедиций очень широкого профиля, изучавших природные условия и ресурсы, хозяйство, культуру населения мало изученных частей страны. Сюда относятся Якутская, Казахстанская, Киргизская, Таджикская, Памирская, Каракалпакская и многие другие академич. экспедиции. В более изученных районах проводились исследования отдельных природных ресурсов и их размещения (ископаемых, почв, растительности, животного мира), также давшие громадный новый географич. материал. Уже за первое десятилетие Советской власти были, таким образом, заполнены значительные пробелы в географич. познании СССР. Особенно много нового дали работы в Арктике и прилегающих к ней районах Советского Союза в целях осуществления поставленных И. В. Сталиным задач — изучить Северный морской путь и превратить его в нормально функционирующую морскую магистраль, обслуживающую народное хозяйство северных районов Союза. Первым односезонным рейсом из Баренцова м. в Тихий ок. было плавание экспедиции на ледокольном пароходе «Сибиряков» в 1932. Для изучения Полярного бассейна много дали работы П. П. Ширшова, Е. К. Фёдорова, проведённые во время знаменитого дрейфа на льдине станции «Северный полюс» под начальством И. Д. Папанина в 1937—38, В. Х. Буйницкого на ледокольном пароходе «Г. Седов» под начальством К. С. Бадигина в 1937—40, а также лётная экспедиция под командой И. И. Черевичного в район «полюса недоступности» к С. от о-ва Врангеля в 1941 с посадками на лёд для научных исследований.

В результате исследований, произведённых во время названных дрейфов, было выяснено, что глубинное тёплое и солёное течение, идущее из Атлантики в Северный Ледовитый ок., имеет гораздо большую мощность, чем в 90-х гг. 19 в., во время дрейфа нансеновской экспедиции на судне «Фрам», и что оно достигает не только Северного полюса, но и проникает гораздо дальше. Так, на 81° с. ш. и 178° в. д. оно образует толщу воды на глубине от 275 до 950 *м*. Поэтому и морские организмы, приносимые этим течением из Атлантики, проникают в восточносибирский сектор Полярного бассейна. Вместе с тем компенсационное течение из Полярного бассейна в Атлантику в настоящее время обладает гораздо большей скоростью, чем во время дрейфа «Фрама», и захватывает часть Полярного бассейна, лежащую восточнее Северной Земли. Метеорологич. наблюдения на дрейфующей льдине, сопоставленные с одновременными наблюдениями на сухопутных полярных станциях, позволили установить, что в Полярном бассейне может возникать активный воздушный фронт, с к-рым связано образование и развитие циклонов, и что вообще циклонич. деятельность здесь имеет значительное развитие. Таким образом, указанные исследования совершенно по-новому осветили протекающие в Полярном бассейне климатические и гидрологические процессы. Много нового для познания Советской Арктики дали другие экспедиции Главного управления Северного морского пути и Арктического ин-та. Этими экспедициями были открыты новые острова; экспедиция Г. А. Ушакова (1931—32) впервые обследовала и нанесла на карту архипелаг Сев. Земли. Советская Г. обогатилась большим количеством научных открытий и в остальных районах Советской Азии, на Урале, на С. Европейской части Союза и т. д. На Памире, в хребте Академии наук была открыта высочайшая вершина СССР, названная пиком Сталина (7495 *м*), в Центральном Тянь-Шане — вторая по высоте вершина — пик Победы (7440 *м*).

С развитием географич. исследований была связана разработка теории Г. советскими географами, к-рая сопровождалась, с одной стороны, борьбой новых идей с метафизич. взглядами, а с другой — дальнейшим использованием на новом, более высоком научном уровне прогрессивного дореволюционного теоретич. наследия. Внедрение новых теорий Г. началось в основном в период довоенных сталинских пятилеток, планы к-рых содержали данные об экономико-географич. развитии СССР в целом и отдельных его частей, дали новый материал для советской географич. мысли. В 1930 вышла в свет работа Л. С. Берга «Ландшафтные зоны СССР», к-рая, помимо положительных сторон, содержала и ошибки: напр., в ней отрицалась общая физическая Г. как географич. дисциплина, что вело к отказу от изучения Г. многих географич. закономерностей (кроме закона зональности и связанных с ним менее общих законов), переоценивалось влияние географич. среды на развитие общества.

В дальнейшем теоретич. работы советских географов велись в двух направлениях: одни учёные конкретизировали понятие географич. ландшафта и занимались теоретич. вопросами ландшафтоведения (В. Н. Сукачёв, Н. А. Солнцев и др.), другие изучали закономерности строения и динамики современного и геологич. развития географич. среды (М. И. Будыко, И. П. Герасимов, А. А. Григорьев, В. П. Гричук, С. В. Калесник, А. Н. Криштофович, К. К. Марков, Г. Д. Рихтер и др.). У некоторых географов наряду с крупными достижениями имелись и ошибки. Так, например, А. А. Григорьев, правильно пропагандировавший большую важность изучения динамики географич. среды и опубликовавший ряд работ по её сравнительному изучению в различных зонах, в своих выводах допустил ошибки в толковании интенсивности физико-географич. процессов.

В период довоенных сталинских пятилеток требования практики к Г. были связаны с решением более специализированных проблем, с нуждами строительства. Наряду с комплексными экспедициями ещё большее развитие получили специальные работы, напр. геоморфологич. исследования, связанные с проектированием технич. сооружений, дорожного строительства, разведкой полезных ископаемых и др.

Участие геоморфологов в решении разнообразнейших практич. проблем позволило в короткий срок накопить громадный фактич. материал, лёгший в основу специальных и сводных работ о рельефе Союза, в том числе и геоморфологич. карт. Эти успехи достигнуты советскими учёными А. А. Борзовым, В. А. Варсанофьевой, И. П. Герасимовым, В. П. Зенковичем, Б. Л. Личковым, К. К. Марковым, Д. Н. Соболевым, Н. Н. Соколовым, И. С. Щукиным и др. (см. *Геоморфология*).

Развивающаяся в теснейшей связи с геоморфологией палеогеография сделала особенные успехи в изучении строения и развития географич. среды в четвертичный период. Большую роль при этом сыграла разработка В. П. Гричуком спорово-пыльцевого анализа грунтов. Для более древних геологич. эпох удалось установить наличие закономерных смен, определённых фаз развития географич. среды.

Советские климатологи, отвечая на предъявляемые к ним запросы со стороны самых разнообраз-

ных отраслей социалистического строительства, не могли ограничиваться изучением лишь отдельных метеорологич. элементов вне их взаимосвязи. В соответствии с появившимися гораздо более сложными комплексными задачами они разработали динамический, комплексный и комплексно-динамический методы. Новые направления в *климатологии* (см.) создали Б. П. Алисов, А. И. Аскназий, В. Ю. Визе, Е. Е. Федоров, С. П. Хромов, Л. А. Чубуков и др. Большую роль в развитии климатологии играет Главная геофизическая обсерватория имени А. И. Воейкова.

Гидрологич. режим омывающих Советский Союз морей детально изучался в интересах рыбного хозяйства и мореплавания Н. М. Книповичем, Ю. М. Шокальским, П. П. Ширшовым, В. Ю. Визе, Н. Н. Зубовым и др.; большие успехи достигнуты и в области теоретич. вопросов океанологии Н. Н. Зубовым и В. В. Шулейкиным.

По *гидрологии* (см.) вод суши, обслуживающей разнообразнейшие народнохозяйственные вопросы, составлен водный кадастр, исследованы энергетич. запасы крупных и многих мелких рек, изучено множество озёр, стационарно исследуется Байкал и другие озёра. Доказана огромная роль внутрипочвенного испарения в распределении подземных вод в пустынях. По-новому освещены важные для речного транспорта закономерности руслового процесса, заключающегося во взаимодействии потока и русла (М. А. Великанов). Большое количество специальных работ выполнено Л. С. Бергом, Г. Ю. Верещагиным, Б. Д. Зайковым, М. И. Львовичем и др. Д. И. Кочерин впервые применил в гидрологии метод районирования. Замечательные успехи сделала и *гляциология* (см.). Открыто множество неизвестных ранее ледников на Алтае (М. В. Тронов), Урале, Тянь-Шане (П. Н. Пальгов) и на других горных поднятиях. Определена роль ледников в питании рек. Открыт обширный район оледенения в верховьях р. Индигирки. Установлены новые типы горных ледников на Алтае, в Средней Азии (Г. А. Авсюк, С. В. Калесник, Н. Л. Корженевский и др.). Новые взгляды, способствующие развитию теоретич. основ гляциологии, внёс П. А. Шумский.

В СССР впервые оформилась и развилась новая отрасль знания — *мерзлотоведение* (см.), переходная между Г. и геофизикой, выросшая в связи с хозяйственным освоением обширных мерзлотных районов на С. и В. Советского Союза. Основы этой отрасли знания были заложены М. И. Сумгиным. Изучение вечной мерзлоты возглавляет Институт мерзлотоведения имени В. А. Обручева.

Г. почв и растительного покрова бурно развивалась в связи с запросами социалистической перестройки с. х-ва. Составлено много интереснейших геоботанических и почвенных карт, открыты новые типы и подтипы почв, выявлены важные геоботанич. закономерности. В развитии географии и картографии почв особенно важную роль сыграли труды В. Р. Вильямса, К. К. Гедройца, К. Д. Глинки, Б. Б. Полынова, Л. И. Прасолова, С. С. Неуструева (см. *Почвоведение*). Большую работу по изучению Г. растительного покрова выполнил коллектив советских геоботаников: В. Л. Комаров, А. А. Гроссгейм, Г. Н. Высоцкий, Б. А. Келлер, Е. М. Лавренко, В. Н. Сукачёв и др. (см. *География растений* и *Ботаническая география*).

Коренным образом изменились представления о пустынях Средней Азии, считавшихся нек-рыми учёными безжизненными, как североафриканские. При более обстоятельном изучении среднеазиатских пустынь оказалось, что они довольно богаты растительностью и уже давно используются как пастбища.

Ныне СССР осуществляет величайший план преобразования пустынь и полупустынь. Путём сооружения оросительных и обводнительных сооружений на их территории будут созданы цветущие оазисы, благоустроенные города и посёлки. Масштаб этих изменений можно сравнить лишь с процессами геологич. порядка, меняющими облик земной коры. В связи с развитием оленеводства были детально изучены природные условия тундрового пояса СССР.

Советская *зоогеография* (см.) развивалась в тесной связи с промысловым хозяйством — как в отношении выяснения состава фауны и её связей с фауной других территорий, так и в экологич. направлении, а также в выяснении роли различных животных в распространении тяжёлых заболеваний. Особенно велики здесь заслуги М. А. Мензбира, П. П. Сушкина, Л. С. Берга, Е. Н. Павловского, Н. М. Книповича, Л. А. Зенкевича, А. Н. Формозова.

Советская гражданская картография, возглавляемая Главным управлением геодезии и картографии (ГУГК), удовлетворяя предъявляемые к ней громадные запросы со стороны советского строительства, сделала большие успехи, обогнав по качеству и объёму своих работ картографию капиталистич. стран. Эти успехи обусловлены широким применением аэрофотосъёмки, большой работой ГУГК над усовершенствованием методики составления и печатания карт и вычислением (Ф. Н. Красовский и др.) нового референц-эллипсоида, наилучше отвечающего поверхности геоида на территории СССР. Вся территория Советского Союза нанесена на высококачественные карты 1 : 1 500 000, 1 : 2 500 000 и других масштабов. В соответствии с указаниями В. И. Ленина, издан Большой советский атлас мира (т. 1). Опубликован Морской атлас (т. 1). Хорошие атласы выпущены Военно-топографическим управлением. Институты Академии наук составили ряд специальных карт СССР (геоботанических, почвенных, геоморфологических и др.) (см. *Картография*).

Таким образом, все отрасли Г. получили в советское время развитие и достигли больших успехов, что обусловлено разработкой их научной методики на основе принципов диалектического материализма и теснейшей связи с практикой, с удовлетворением запросов бурно развивающегося социалистического хозяйства.

Ленинско-сталинское учение о социалистической индустриализации и о всестороннем развитии хозяйства Советского Союза поставило перед экономико-географами задачу непосредственного участия в решении вопросов рационального размещения производительных сил и выделения экономико-географич. районов. В результате труда советских специалистов было произведено экономич. районирование СССР, получившее название госпланов-ского. На основе этого районирования Н. Н. Баранским уже в 1925 был составлен порайонный курс экономич. географии Советского Союза. Советские учёные занимаются экономич. географией и зарубежных стран; из сводных работ учебник экономич. географии зарубежных стран, составленный И. А. Витвером, удостоен Сталинской премии в 1951.

Успехам советской Г. во многом содействовала организация большого числа географич. научно-исследовательских институтов в составе Академии наук СССР, республиканских академий и географич. факультетов в нек-рых университетах (МГУ, ЛГУ и др.). Научные кадры географов подготавли-

вались также многими педагогич. институтами и кафедрами специальных высших учебных заведений.

В период Великой Отечественной войны, согласно указаниям И. В. Сталина, советские географич. учреждения перестроили всю свою работу. Советские географы наряду с непосредственным обслуживанием нужд фронта провели большую работу по изучению природных и экономич. ресурсов тыловых территорий СССР и перспектив их народнохозяйственного развития. Одновременно осуществлялись лётные экспедиции в район «полюса недоступности», давшие существенные результаты.

Развитие Г. в период послевоенной сталинской пятилетки характеризуется дальнейшим расширением полевых географич. исследований, обобщением накопившихся во время Великой Отечественной войны и до неё материалов, а также исследованиями по истории отечественной Г. Большая работа проведена по экономико-географич. исследованию и описанию союзных и автономных республик, областей и краёв, по изучению отдельных отраслей хозяйства. Среди большого числа вышедших в послевоенное время обобщающих работ можно отметить труды по географии Украины, Азербайджана, Казахстана, Киргизии и других союзных республик и многих областей РСФСР (в том числе выпуски серии «Природа СССР»), по Г. отдельных зон («Субарктика» А. А. Григорьева), по Г. зарубежных стран (Монгольской народной республики, Болгарии, Кореи, Северо-Восточного Китая, Великобритании, Индии, Алеутских островов) и т. д. Опубликованы исследования по истории Г. (Л. С. Берга, М. С. Боднарского, А. В. Ефимова, Д. М. Лебедева, Э. М. Мурзаева и др.), установившие приоритет наших учёных как в области открытий, так и в разработке теоретич. вопросов. Было переиздано (Географгизом, Академией наук и др.) много классич. работ русских и иностранных географов.

В целях научной помощи организациям, осуществляющим сталинский план великих строек коммунизма, Академия наук СССР при участии многих других научных и хозяйственных учреждений снарядила в 1949 большую комплексную экспедицию по полезащитному лесоразведению, а в 1951 две ещё более крупные экспедиции — Арало-Каспийскую и Юго-Восточную — для комплексного изучения вопросов, связанных с орошением и обводнением Поволжья, Прикаспийской низменности, Приаралья и Каракумов и строительством грандиозных плотин. Украинская Академия наук с теми же целями организовала изучение Юж. Украины. Во многих из этих экспедиций географы были руководящими работниками. Кроме того, Академия наук СССР в 1950—1951 организовала бригады из академических и неакадемических географов и представителей смежных дисциплин, принявших деятельное участие в подготовке правительственных решений по реализации великого сталинского плана преобразования природы и хозяйства засушливых районов СССР. Так советские географы вместе с другими учёными вносят свою лепту в подготовку материальной базы коммунизма (см. *Великие стройки коммунизма*). Советская Г. вступила в новый этап своего развития, требующий от географов ещё более активного и непосредственного участия в практике великого коммунистического строительства.

В исторической речи на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февр. 1946 И. В. Сталин начертал величественную программу строительства коммунизма в СССР, программу создания материально-технической базы коммунистического общества. «Нам нужно добиться того, — сказал И. В. Сталин, — чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля, до 60 миллионов тонн нефти».

Осуществление этой великой программы экономич. развития СССР вызовет крупнейшие изменения в размещении производительных сил страны, вовлечение в народное хозяйство новых природных ресурсов, создание новых и значительный рост уже существующих сырьевых баз, промышленных районов и центров. Историческое постановление ЦК ВКП(б) и Совета Министров СССР о преобразовании природы степных и лесостепных районов Европейской части СССР, о сооружении крупнейших в мире Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций, о строительстве Главного Туркменского и Волго-Донского судоходных каналов и новых оросительно-обводнительных систем в Крыму и на Юж. Украине, в бассейне Дона, Заволжье и Прикаспийской низменности, в низовьях Аму-Дарьи и в Западной Туркмении представляют собой грандиозную программу гидроэнергетич. строительства, развития с. х-ва и водного транспорта. Эти постановления ставят перед советской Г. новые ответственные задачи, направленные на комплексное преобразование хозяйства и природы различных районов страны в интересах дальнейшего неуклонного роста материального благосостояния народа, создания изобилия предметов потребления.

Великий сталинский план преобразования природы, основанный на социалистическом способе производства, включает обширный и разнообразный комплекс хозяйственных мероприятий, опирающихся на высокоразвитую технику. Важнейшая особенность его заключается в том, что он направляет силы советского народа не только на борьбу с последствиями неблагоприятных природных стихийных явлений и уничтожение причин этих явлений, но и на обогащение географич. среды новыми свойствами, новыми качествами. Осуществляя сталинские предначертания, советский народ покоряет силы природы, изменяет климат, соединяет реки, моря, осушает болота, превращает знойные пустыни и сухие степи в плодородные поля. В этой борьбе советского народа за преобразование природы немалая роль принадлежит советским географам.

IV. Хроиологический перечень главнейших географических открытий и путешествий.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
	Азия
334—323 до н. э.	Походы Александра Македонского в Азию (до рр. Сыр-Дарьи, Инда).
138—126 до н. э.	Путешествие китайского посла Чжан Цяня в Среднюю Азию (до западных предгорий Тянь-Шаня и долины р. Сыр-Дарьи).
399—415	Путешествие китайца Фа Сяна по Азии (Гиндукуш, Индия).
628—645	Путешествия китайца Сюань Цзяна по Центральной Азии и Индии.
1106—1107	«Хожение» Даниила в Палестину.
1245—1247	Поездка Плано Карпини к монгольскому хану в Каракорум (север современной Монгольской народной республики).
1253—1255	Поездка В. Рубруквиса к монгольскому хану в Каракорум.
1271—1295	Путешествие Марко Поло в Китай.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1466—1472	«Хожение за три моря» Афанасия Никитина.
1498	Открытие морского пути в Индию Васко да Гамой.
1581—1584	Поход Ермака Тимофеевича в Сибирь.
1618—1619	Посольство И. Петлина через Монголию в Китай.
1633	Открытие И. Ребровым р. Яны.
около 1636	Открытие И. Ребровым р. Индигирки.
1636	Открытие Е. Буазой устья р. Оленёк.
1639	Достижение И. Москвитиным Тихого океана (Охотского моря).
1643	Достижение Курбатом Ивановым озера Байкал.
1643—1644	Открытие М. Стадухиным р. Колымы и постройка ясачного зимовья (ныне г. Нижне-Колымск).
1643—1646	Поход В. Пояркова на Амур, достижение и плавание по Охотскому морю.
1649—1653	Поход Е. Хабарова на р. Амур.
1648	Открытие С. Дежневым и Федотом Алексеевым Поповым пролива, впоследствии названного именем Беринга.
1654—1658	Посольство Ф. Байкова в Китай.
1675—1678	Поездка Н. Спафария во главе русского посольства в Китай.
1696	Проникновение Луки Морозко на Камчатку.
1697—1699	Первое исследование и описание В. Атласовым Камчатки.
1711—1712	Достижение М. Вагиным и Я. Пермяковым о-ва Ближнего (из группы Ляховских о-вов).
1711—1713	Путешествия И. Козыревского и Д. Анциферова на Курильские о-ва и описание части их И. Козыревским.
1716—1720	Исследование и картирование Ф. Соймоновым, А. Кожиным, К. Верденом и другими Каспийского моря.
1719—1721	Исследование и картирование Курильских о-вов экспедицией под руководством И. М. Евреинова и Ф. Ф. Лужина.
1722—1724	Посольство И. Унковского в Джунгарию.
1725—1730	Первая Камчатская экспедиция под руководством В. Беринга и А. Чирикова.
1733—1743	Великая Северная экспедиция.
1735—1736 1739—1742	Картографическая съёмка северного побережья Азии (к западу от р. Лены до р. Хатанги), произведённая В. Прончищевым и Х. Лаптевым (участники Великой Северной экспедиции).
1737	Картографическая съёмка побережья Азии от устья р. Кары до р. Оби, произведённая С. Малыгиным и А. Скуратовым (участники Великой Северной экспедиции).
1737	Картографическая съёмка побережья Азии от р. Оби до р. Енисея, произведённая Д. Овцыным (участник Великой Северной экспедиции).
1737—1741	Исследование участником Великой Северной экспедиции С. П. Крашенинниковым п-ова Камчатки.
1738—1740	Картографическая съёмка зап. побережья Таймырского п-ова, произведённая Ф. Мининым и Д. Стерлеговым (участники Великой Северной экспедиции).
1739—1742	Картографическая съёмка северного побережья Азии от р. Лены до мыса Большого Баранова, произведённая Д. Лаптевым (участник Великой Северной экспедиции).
1742	Достижение и картирование С. Челюскиным сев. оконечности материка Азии (впоследствии названной мысом Челюскина).
1768—1774	«Академические экспедиции» (в Европейской России и частично в Азии).

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1770—1773	Поездка И. Ляхова на острова, впоследствии названные его именем.
1800—1805	Посещение и описание Я. Санниковым о-вов Фадеевского, Столбового (в группе Новосибирских о-вов).
1806	Посещение С. и Л. Сыроватскими о-ва Новая Сибирь.
1820—1824	Исследование Ф. Врангелем, Ф. Матюшкиным и П. Анжу сев.-вост. берегов Азии.
1849—1855	Установление Г. И. Невельским островного характера Сахалина и исследование им Дальнего Востока.
1856—1857	Путешествие П. П. Семёнова Тян-Шанского в Тянь-Шань.
1858—1859	Путешествие Ч. Ч. Валиханова в Кашгарию.
1864—1866	Исследования П. А. Кропоткина в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.
1864—1868	Путешествие Н. А. Северцова в Тянь-Шань.
1867—1869	Исследование Н. М. Пржевальским Уссурийского края.
1868—1869 1870—1875	Путешествия А. П. Федченко в Среднюю Азию.
1868—1872	Исследование Ф. Рихтгофеном Восточного Китая.
1870—1873	Первое путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии.
1874	Исследование Н. Н. Миклухо-Маклаем п-ова Малакка.
1874—1880	Исследование И. В. Мушкетовым Тянь-Шаня.
1876—1877	Второе путешествие Н. М. Пржевальского — исследование р. Тарим, оз. Лобнор и хр. Алтын-Таг.
1876—1877	Первое путешествие Г. Н. Потанина по Монголии.
1877—1878	Ферганo-Памирское путешествие Н. А. Северцова.
1877 1881—1890	Исследования Дж. Маккарти Юго-Вост. Азии.
1877—1880	Исследование И. В. Мушкетовым Туркестана (Алая, Ферганы, Памира).
1879—1880	Третье путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии и открытие им истоков р. Хуанхэ.
1883—1885	Четвёртое путешествие Н. М. Пржевальского по Центральной Азии.
1884—1887	Путешествие Г. Е. Грум-Гржимайло в Среднюю Азию (Алай, Фергану, Памир).
1884—1893	Путешествия Г. Н. Потанина в Китай и на окраины Тибета.
1889—1890	Исследование Центральной Азии Г. Е. и М. Е. Грум-Гржимайло.
1889—1890	Исследование М. В. Певцовым Восточного Туркестана, Куэнь-Луня, севера Тибета и Джунгарии.
1892—1894	Исследование В. А. Обручевым Монголии, Наньшаня.
1893—1895	Исследование В. И. Роборовским Наньшаня.
1895	Достижение Генрихом Орлеанским верхнего течения Меконга и Иравади.
1899	Путешествие Г. Н. Потанина в район Большого Хингана.
1899—1901	Исследование П. К. Козловым пустыни Гоби, верхнего течения рек Хуанхэ и Янцзыцзян.
1908	Открытие П. К. Козловым мёртвого города Хара-Хото в Монголии.
1925	Открытие С. В. Обручевым новых хребтов (Черского и др.) на крайнем С.-В. Азии.
1933	Таджикско-Памирская экспедиция Академии наук СССР, во время к-рой было совершено первое восхождение на пик Сталина — высочайшую вершину СССР.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1943	Открытие топографами в Центральном Тянь-Шане пика Победы — второй по высоте вершины СССР.
1945	Открытие Л. Л. Берманом обширного ледникового района в верховьях Индигирки (хр. Сунтар-Хаята).
	Африка
За 1200 до н. э.	Финикияне достигли Атлантического ок. через Гибралтарский пролив.
6 в. до н. э.	Вероятное путешествие финикиян вокруг Африки по заданию египетского фараона Нехао.
Около 470 до н. э.	Путешествие карфагенянина Ганнона вдоль западного побережья Африки.
1456	Открытие Кадамосто о-вов Зелёного Мыса.
1484	Достижение Д. Каном устья р. Конго.
1486—1487	Достижение Бартоломеу Диасом мыса Доброй Надежды.
1500	Достижение Диего Диасом о-ва Мадагаскар.
1507	Открытие Маскареньясом о-вов Маврикий и Реюньон.
1613	Достижение П. Пересом (Паеш Педру) истоков Голубого Нила.
1770	Открытие Д. Брюсом оз. Тана.
1796	Достижение Мунго Парком среднего течения Нигера.
1823	Достижение У. Оуднеем, Х. Клаппертоном и Д. Денемом оз. Чад.
1823	Исследование Х. Клаппертоном Сокото (Нигерия).
1825	Исследование А. Ленгом Томбукту, Гадамеса.
1847—1848	Исследование Е. П. Ковалевским Абиссинии.
1849	Исследование И. Крамфом и К. Ребманом Килиманджаро и Кении.
1849	Открытие Д. Ливингстоном оз. Нгами.
1851	Открытие Г. Бартом р. Бенуэ.
1854	Исследование Д. Ливингстоном верхнего течения р. Замбези.
1858	Исследование Р. Бёртоном и Д. Спиком оз. Танганьика.
1858	Открытие Д. Спиком оз. Виктория.
1859	Открытие Д. Ливингстоном озёр Ньяса и Ширва.
1864	Открытие С. Беккером оз. Альберта.
1870	Открытие Г. Швейнфуртом р. Уэле (приток Конго).
1876	Открытие Г. Стэнли р. Луалабы (приток Конго) и истоков Конго.
1877—1879	Открытие Пинта Серпа истоков Замбези.
1878—1887	Исследования В. Юнкером стран Центральной Африки.
1883	Открытие Г. Стэнли оз. Леопольда.
1892	Исследование О. Бауманом района оз. Виктории.
1898	Пересечение Ф. Фуро материка Африки от Алжира через Сахару и Судан до Конго.
1904	Исследование Бойд-Александром Центральной Африки.
1914	Исследование Д. А. Драницыным Алжира.
1923	Исследование А. М. Хассанейном Сев.-Вост. Сахары.
	Америка
983	Открытие Эйриком Рауда Гренландии.
1001	Открытие Лейфом берега Сев. Америки до 40° с. ш.
1492	Открытие Х. Колумбом о-вов Багамских, Кубы и Гаити.
1493	Открытие Х. Колумбом о-вов Доминика, Гваделупа, Антигуа, Пуэрто-Рико.
1497	Открытие Джоном Каботом о-ва Ньюфаундленд и сев.-вост. побережья Сев. Америки.
1498	Открытие Х. Колумбом материка Юж. Америки у устья р. Ориноко.
1500	Достижение П. Кабралом берегов Юж. Америки в районе современной Бразилии, открытой Пинсоном.
1513	Достижение Понсе де Леоном Флориды.
1513	Пересечение В. Бальбоа Панамского перешейка и достижение Великого океана.
1515	Достижение Х. Солисом устья Ла-Платы.
1517	Открытие Ф. Кордовой побережья Центральной Америки в районе современной Мексики.
1519	Открытие Д. Пинеда р. Миссисипи.
1519—1521	Завоевание Ф. Кортесом Мексики.
1520	Открытие Ф. Магелланом пролива между материком Юж. Америки и архипелагом Огненная Земля, впоследствии названного Магеллановым проливом.
1531—1533	Завоевание Ф. Писарро территории Перу.
1533	Открытие Ф. Кортесом п-ова Калифорния.
1534—1535	Открытие Ж. Картье р. Св. Лаврентия.
1535—1536	Завоевание Д. Альмагро территории Чили.
1540	Открытие Э. Сото горной страны Аппалачей.
1540—1542	Открытие Ф. Коронадо плато Колорадо.
1541—1542	Первое плавание Ф. де Орельяна по Амазонке.
1592	Открытие Д. Дейвисом Фолклендских о-вов.
1610	Исследование Г. Гудзоном залива, названного его именем.
1616	Открытие Я. Лемером и В. Схоутеном мыса Горн.
1732	Картирование И. Фёдоровым и М. Гвоздёвым части азиатских и американских побережий пролива Беринга.
1738—1742	Достижения П. Г. Верандри и П. Верандри (отцом и сыном) Центральной части Скалистых гор.
1741 (в 2 часа ночи с 15 на 16 июля)	Открытие А. Чириковым берегов Сев.-Зап. Америки под 55°36′ с. ш.
1741 (полдень 17 июля)	Открытие В. Берингом берегов Сев.-Зап. Америки под 58°14′ с. ш.
1741	Открытие В. Берингом и А. Чириковым нек-рых островов близ п-ова Аляски и из группы Алеутских о-вов.
1745—1746	Зимовка М. Наводчикова на Ближних о-вах.
1752—1754	Поездка Башмакова на Андреяновские о-ва.
1759—1762	Исследование С. Глотовым Лисьих о-вов.
1760—1764	Обследование Адреяном Толстых группы островов, названных впоследствии Андреяновскими.
1765	Составление Н. Дауркиным карты сев.-зап. побережий Сев. Америки.
1774—1779	Исследование штурманом Зайковым некоторых Алеутских о-вов.
1778	Достижение Д. Куком мыса Принца Уэльского (Аляска).
1783—1787	Плавание Г. И. Шелихова и описание им Алеутских о-вов и прилегающих к Сев.-Зап. Америке.
1786—1787	Открытие Г. Прибыловым островов, названных впоследствии его именем.
1789	Исследование А. Макензи р. Макензи.
1790—1792	Научное изучение и картирование Г. А. Сарычевым Алеутских о-вов.
1799—1804	Экспедиция А. Гумбольдта в Южную Америку.
1804—1806	Достижение М. Льюисом и В. Кларком Колумбийского плато и Тихоокеанского побережья.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1821—1829	Экспедиция Г. И. Лангсдорфа в Бразилию.
1842—1844	Исследование Л. Загоскиным среднего течения р. Юкон.
1883	Исследование Ф. Шватка р. Юкон в верхнем течении.
1895—1896	Работы Н. М. Альбова на юге Южной Америки.
	Австралия и Океания
1521	Открытие Ф. Магелланом Марианских о-вов.
1526	Открытие Д. Ж. де Менезесом Новой Гвинеи.
1528	Открытие Рока Диего Каролинских о-вов.
1529	Открытие Сааведра Маршалловых о-вов.
1568	Открытие Менданья д'Альваро Соломоновых о-вов.
1595	Открытие Менданья д'Альваро Маркизских о-вов.
1595	Открытие Менданья д'Альваро о-ва Санта-Крус.
1606	Открытие П. Киросом Низменных о-вов (Паумоту, или Туамоту) и Новых Гебрид.
1606	Открытие Л. Торресом пролива, названного его именем.
1606	Достижение В. Янцем северного побережья Австралии.
1616	Открытие Д. Хартогом западного берега Австралии.
1642—1643	Открытие А. Тасманом острова, названного его именем, а также о-ва Новой Зеландии, архипелага Тонга.
1643	Открытие А. Тасманом о-вов Фиджи.
1670	Открытие У. Дампиром о-ва Новая Британия.
1722	Открытие Я. Роггевеном нек-рых островов из группы Самоа.
1767	Открытие С. Уоллисом о-вов Таити.
1768	Открытие Л. Бугенвилем о-вов Самоа.
1769	Открытие Д. Куком Новой Зеландии как двойного острова.
1770	Открытие Д. Куком вост. берега Австралии.
1774	Открытие Д. Куком о-ва Новая Каледония.
1798	Открытие Д. Бассом пролива, названного его именем.
1813	Переход Г. Блэксленда и У. Уэнтворта через Восточно-Австралийские горы и проникновение в глубь материка Австралии.
1828—1830	Исследование Ч. Стёртом рек Дарлинг и Муррей.
1839	Открытие Э. Эйром оз. Торренс.
1860—1862	Исследование Дж. Стюартом, Р. Бёрком и др. центральной части материка Австралии.
1871—1872	Исследование Н. Н. Миклухо-Маклаем сев. берега о-ва Новой Гвинеи.
1874	Исследование Н. Н. Миклухо-Маклаем юж. побережья Новой Гвинеи.
	Северные полярные области
1494	Плавание русских послов Д. Зайцева и Д. Грека из Дании в Северную Двину Северным Ледовитым океаном вокруг Скандинавии.
1496	Плавание Г. Истомы из устья Сев. Двины в Данию Северным Ледовитым океаном.
1553—1554	Плавание англичанина Р. Ченслера Северным Ледовитым океаном из Англии в устье Северной Двины.
1576—1578	Открытие М. Фробишером восточной части Сев.-Зап. прохода.
1587	Открытие Д. Дейвисом пролива, названного его именем.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1594—1597	Плавание В. Баренца в Баренцовом море.
1616	Открытие У. Баффином и Р. Бейлотом Баффинова залива.
Около 1760—1763	Поездка Саввы Ложкина вокруг о-вов Новая Земля и окончательное установление их островного характера.
1768—1769	Исследование Ф. Розмысловым Новой Земли и описание Маточкина Шара.
1831	Открытие Джемсом Россом Северного магнитного полюса.
1850—1853	Открытие Мак-Клюром Сев.-Зап. прохода (на нартах).
1873	Открытие Ю. Пайером и К. Вайпрехтом Земли Франца Иосифа.
1878—1879	Плавание А. Э. Норденшельда Сев.-Вост. проходом с З. на В. (с зимовкой в пути).
1895	Достижение Ф. Нансеном 86°14′ с. ш. (95° в. д.).
1897	Первая попытка С. Андре достигнуть Северного полюса по воздуху (на воздушном шаре).
1898—1899	Первое в мире применение С. О. Макаровым ледокола в полярных исследованиях.
1903—1906	Открытие Р. Амундсеном Сев.-Зап. прохода на судне «Иоа».
1909	Достижение Р. Пири Северного полюса.
1912—1914	Экспедиция Г. Я. Седова на Северный полюс.
1912—1915	Плавание гидрографической экспедиции Б. Вилькицкого Северным морским путём с В. на З. (Владивосток—Архангельск).
1913	Открытие гидрографической экспедицией Б. Вилькицкого островов: Северная Земля (б. Земля Николая II), Вилькицкого, Малый Таймыр (б. о-в Алексея), Старокадомского, Жохова (Новопашенного).
1925	Достижение Р. Амундсеном на аэроплане 87°48′ с. ш. (10°20′ з. д.).
1926	Перелёт на дирижабле Р. Амундсена, Л. Элсуорта, У. Нобиле со Шпицбергена через Северный полюс до мыса Барроу на Аляске.
1926	Перелёт на аэроплане Р. Бэрда со Шпицбергена на Северный полюс и обратно.
1931—1932	Обследование и съёмка архипелага Сев. Земля Г. А. Ушаковым.
1932	Плавание вокруг о-ва Земля Франца Иосифа на судне «Книпович» под начальством Н. Н. Зубова.
1932	Плавание на ледокольном пароходе «Сибиряков» Сев.-Вост. проходом в одну навигацию (Архангельск — Берингов пролив).
1933—1934	Плавание из Мурманска Сев.-Вост. проходом на пароходе «Челюскин» (раздавленном льдами в Чукотском морс).
1934	Плавание Сев.-Вост. проходом на ледоколе «Литке» с В. на З. (Владивосток—Мурманск).
1935	Высокоширотная океанологическая экспедиция Н. Н. Зубова и Г. А. Ушакова на корабле «Седов», достигла 81°12′ с. ш. и 72°20′ в. д. и открыла ряд островов.
1937	Достижение Северного полюса П. Головиным на самолёте с Земли Франца Иосифа без посадки.
1937	Перелёт М. Водопьянова, О. Ю. Шмидта, И. Д. Папанина, Е. К. Фёдорова, П. П. Ширшова, И. П. Мазурука, А. Д. Алексеева, В. С. Молокова на самолётах с Земли Франца Иосифа с посадкой на лёд в районе Северного полюса.
1937	Трансарктический перелёт Москва — США В. П. Чкалова.

Годы	Открытия, путешествия и путешественники
1937	Трансарктический перелёт Москва — США М. М. Громова.
1937 (май)— 1938 (февр.)	Работа дрейфующей полярной станции «Северный полюс».
1937—1940	Дрейф на ледокольном пароходе «Седов».
1941	Полёт экспедиции И. И. Черевичного в район «полюса недоступности» до 81° с. ш., совершившей три посадки на лёд с целью исследования.
1944	Полёт В. Задкова и И. Котова в район предполагаемого расположения Земли Санникова, установивших её отсутствие.
1945	Беспосадочный перелёт Д. Мак-Кинли на самолёте от Исландии до Северного полюса.
1945	Беспосадочный перелёт М. А. Титлова на самолёте с мыса Челюскина до Северного полюса.
	Южные полярные области
1771	Открытие И. Кергеленом острова, названного его именем.
1775	Открытие Д. Куком о-ва Южная Георгия.
1819	Открытие У. Смитом Южно-Шетландских о-вов.
1820 (январь—февраль)	Открытие Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лаваревым Антарктического материка.
1821 (январь)	Открытие Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым о-ва Петра I.
1821 (январь)	Открытие Ф. Ф. Беллинсгаузеном и М. П. Лазаревым Земли Александра I.
1823	Открытие Д. Уэдделлом моря, названного его именем.
1831	Открытие Д. Биско о-ва Эндерби.
1832	Открытие Д. Биско Земли Грейама.
1840	Открытие Ж. Дюмон-Дюрвилем Земли Адели.
1841	Открытие Д. Россом моря, названного его именем.
1874	Американская океанографическая экспедиция на судне «Тускарора».
1874—1876	Немецкая океанографическая экспедиция на судне «Газели».
1885	Океанографическая экспедиция принца Монакского на судне «Ирондель».
1898	Открытие А. де Жерлаш архипелага Палмера.
1900	Достижение К. Борхгревинком 78°50′ ю. ш.
1902	Открытие Р. Скоттом Земли Эдуарда VII.
1902	Достижение Р. Скоттом 82°17′ ю. ш.
1909	Открытие Д. Маусоном и Т. Дейвидом Южного магнитного полюса.
1909—1910	Открытие Ж. Шарко Земли Лубе и Шарко.
1911	Открытие Р. Амундсеном Южного полюса.
1912	Достижение Р. Скоттом Южного полюса (5 неделями позже Амундсена).
1928	Первая попытка Г. Уилкинса достигнуть Южного полюса на аэроплане.
1929	Полёт Р. Бэрда на Южный полюс.
1933—1935	Экспедиция Р. Бэрда в район Земли Мэри Бэрд.
с 1946 —	Плавания китобойного судна «Слава» в антарктические воды.
	Кругосветные плавания
1519—1522	Первое кругосветное плавание Ф. Магеллана.
1577—1580	Первое кругосветное плавание англичанина Ф. Дрейка.
1699—1700	Кругосветное плавание У. Дампира.
1766—1768	Кругосветное плавание Л. Бугенвиля.
1785—1788	Кругосветное плавание Ф. Лаперуза.
1803—1806	Первое русское кругосветное плавание И. Ф. Крузенштерна и Ю. Ф. Лисянского.
1807—1809 1817—1819	Кругосветные плавания В. Головнина.
1813—1816 1822—1825	Кругосветные плавания М. П. Лазарева.
1819—1821	Кругосветное антарктическое плавание Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева.
1815—1818 1823—1826	Кругосветные плавания О. Коцебу.
1819—1822	Кругосветное плавание М. Н. Васильева и С. Г. Шишмарёва.
1826—1829 1837—1840	Кругосветные плавания Ж. Дюмон-Дюрвилля.
1826—1829	Кругосветное плавание Ф. П. Литке на судне «Сенявин».
1872—1876	Английская океанографическая экспедиция на корвете «Челленджер».
1886—1889	Кругосветное плавание С. О. Макарова на «Витязе».

Лит.: Классики марксизма-ленинизма: Маркс К., Капитал, т. 1, [М.], 1951 (гл. 24); Энгельс Ф., Диалектика природы, [М.], 1950 (стр. 12, 156, 242); его же, Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека, там же (стр. 134—46); его же, Анти-Дюринг, М., 1951; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 3 («Развитие капитализма в России»), т. 22 («Империализм, как высшая стадия капитализма», «Новые данные о законах развития капитализма в земледелии»); Сталин И. В., Соч., т. 2 («Марксизм и национальный вопрос»), т. 11 («Национальный вопрос и ленинизм»); его же, О диалектическом и историческом материализме, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947; его же, Марксизм и вопросы языкознания, [М.], 1951.

Теоретические работы: Ломоносов М. В., О слоях земных и другие работы по геологии, М.—Л., 1949; Докучаев В. В., Учение о зонах природы, М., 1948; Анучин Д. Н., Избранные географические работы, под ред. Л. С. Берга, М., 1949; Воейков А. И., Избранные сочинения, т. 1—2, М.—Л., 1948—49; Берг Л. С., Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР, М., 1936; его же, Климат и жизнь, 2 изд., М., 1947 (имеется библиография); Григорьев А. А., Опыт характеристики основных типов физико-географической среды, «Проблемы физической географии», 1938—42 [т.] 5, 6, 7, 11; его же, Субарктика (опыт характеристики основных типов физико-географической среды), М.—Л., 1946; его же, О некоторых вопросах физической географии, «Вопросы философии», 1951, № 1; Вопросы географии. Сборник девятый. Ломоносовские чтения, М., 1948; Вопросы географии. Сборник пятнадцатый. Физическая география, М., 1949; Вопросы географии. Сборник десятый. Экономическая география СССР, М., 1948; Труды Первого Всесоюзного географ. съезда. Ленинград, 11—18 апреля 1933 г., вып. 1—4, Л., 1934; Труды Второго Всесоюзного географ. съезда [25—31 янв. 1947 г.], т. 1—3, М., 1948—49; Баранский Н. Н., Экономическая картография, М., 1939; Смирнов А. М., Об ошибочных взглядах в теоретических вопросах географии, «Известия Всесоюзного географ. об-ва», 1951, т. 83, вып. 3; Витвер И. А., Историко-географическое введение в экономическую и политическую географию капиталистического мира, «Ученые записки Московского гос. ун-та им. Ломоносова», 1945, вып. 35; Иванов-Омский И. И., Исторический материализм о роли географической среды в развитии общества, М., 1950; Семенов Ю. Н., Фашистская геополитика на службе американского империализма, М., 1949; Буржуазная география на службе американского империализма. [Сб. ст.], под ред. акад. А. А. Григорьева, М.—Л., 1951; Мартон Э., Основы физической географии, пер. с франц., т. 1—3, М., 1940—45.

ГЕОГРАФИЯ в школе — один из основных учебных предметов в советской школе, имеющий своей целью дать учащимся систематические знания основ географич. науки. Преподавание Г. определяется задачами, стоящими перед школой в период постепенного перехода СССР от социализма к коммунизму, и проводится в соответствии с постановлением

СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 16 мая 1934 «О преподавании географии в начальной и средней школе СССР». Г. как самостоятельный учебный предмет начинает преподаваться с 4-го класса (1 урок в неделю), где детей знакомят с простейшими географич. понятиями и дают первоначальные сведения о природе и жизни населения СССР. В 5-м классе на Г. отводится 3 урока в неделю. Учащиеся приобретают элементарные знания по математич. Г. (форма, величина и движение Земли) и основам физич. Г. В 6-м классе изучается физич. Г. частей света и даются основные сведения о важнейших зарубежных государствах. Программа 7-го класса включает общий физико-географич. обзор СССР и географич. характеристику каждой из республик, краёв и областей. Курс экономич. географии СССР (3 урока в неделю) с характеристикой природных условий страны, географич. размещения социалистического хозяйства и его развития изучается учащимися 8-го класса, а курс экономич. Г. зарубежных стран (82 годовых урока) — учащимися 9-го класса. Экономич. Г. стран народной демократии преподаётся в том же плане, что и экономич. география СССР. При изучении экономич. Г. капиталистических стран и зависимых от них государств и колоний перед учащимися раскрываются характерные черты империализма и общий кризис капиталистической системы.

Изучение Г. в школе способствует *политехническому образованию* (см.). Политехническими знаниями особенно обогащают учащихся географич. экскурсии, на к-рых они непосредственно знакомятся с производственными процессами в сельском хозяйстве и промышленности. Политико-воспитательные задачи преподавания Г. в школе определяются его содержанием. Центральное место в этом отношении занимают курсы географии в 4-м, 7-м и 8-м классах, обеспечивающие учащимся знание географии СССР и способствующие воспитанию советского патриотизма. Изучение Г. зарубежных стран в 6-м и 9-м классах даёт возможность противопоставить разлагающейся капиталистич. системе жизненность и преимущества общественного и политич. строя СССР и стран народной демократии. При преподавании Г. в школе обращается особое внимание на развитие у учащихся умения пользоваться картой, диаграммами, картограммами, справочниками, таблицами и т. п.

География как самостоятельный учебный предмет впервые была введена в России в начале 18 в. в специальных школах. В Школе математических и навигацких наук и в Морской академии, основанных в то время, необходимость преподавания Г. диктовалась развитием мореплавания. В общеобразовательных школах Г. преподавалась лишь в младших классах. По содержанию она представляла собой сухие перечни внутренне не связанных фактов, обременявших память учащихся. Только в конце 19 в. преподавание Г. в школе в научном и методич. отношениях делает значительный шаг вперёд, но по идеологич. направленности продолжает отражать интересы господствующих эксплуататорских классов. Великая Октябрьская социалистическая революция коренным образом изменила идейное содержание и методы преподавания Г. в школе. В капиталистич. странах, особенно в США, преподавание Г. в школе носит ярко выраженный реакционный характер и имеет целью привить учащимся империалистическую, расистскую идеологию.

Лит.: Эрдели В. Г., Методика преподавания географии, М., 1949; Буданов В. П., Методика преподавания физической географии, 2 изд., М., 1947; Баранский Н. Н., Очерки по школьной методике экономической географии, М., 1946; Половинкин А. А., Методика физической географии, М., 1938; Половинкин А. А., Грузинская В. А., Методика географии для учителей начальной школы, М., 1939.

«ГЕОГРАФИЯ В ШКОЛЕ» — географический журнал для учителей, орган Министерства просвещения РСФСР, издаваемый Учпедгизом. Основан в 1934 по постановлению СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О преподавании географии в начальной и средней школе СССР» от 16 мая 1934. Выходит 6 раз в год. В журнале освещаются вопросы школьной географии, печатаются статьи по физической и экономической географии СССР, стран народной демократии и капиталистических стран, а также статьи по истории географических открытий. Большое место уделяется вопросам методического характера. Журнал имеет многочисленных корреспондентов — преподавателей географии. Тираж 25000 экз.

ГЕОГРАФИЯ ВОЕННАЯ — отрасль военной науки, занимающаяся исследованием различных военно-географических факторов (политич., экономич. и физико-географич.), которые могут оказать влияние на вооружённую борьбу страны в целом, на ведение военных операций и на боевые действия войск, т. е. имеют военное значение стратегического, оперативного или тактического порядка.

Основные задачи Г. в.: изучение возможных *театров военных действий* (см.), т. е. таких географических пространств, которые могут стать ареной вооружённой борьбы, и исследование с военной точки зрения различных государств (их морального, экономического и военного потенциалов).

Возможные театры военных действий Г. в. изучает в отношении их физико-географических, военно-политических и военно-экономических данных, военной подготовки и возможностей развёртывания на них вооружённых сил. В задачи Г. в. входит также выявление наиболее вероятных *операционных направлений* (см.) на театрах военных действий, особенностей боевого использования войск, характера операций и применения различных видов вооружённых сил и родов оружия на театре военных действий в целом и по отдельным направлениям.

Военно-географические сведения о театрах войны, условиях военных действий и об иностранных государствах (странах) собирались издавна, но это делалось без всякой системы, носило случайный, несамостоятельный характер и составляло или часть военно-исторического труда (напр. у Наполеона), или служило подкреплением различных положений в трудах военных теоретиков (эрцгерцог Карл, Ллойд), или имело узко специальный характер (топографическое описание страны, сборники справочных сведений военного характера и т. д.). В России впервые научно обосновал методологию Г. в. и военной статистики Д. А. *Милютин* (см.). Окончательно Г. в. сложилась в современном её понимании только в советской военной науке, в полном соответствии с теми изменениями, к-рые произошли за последнее столетие в характере и методах ведения войны, с изменениями средств борьбы и появлением новых категорий вооружённых сил (авиация) или новых родов войск (бронетанковые войска). Современная Г. в. изучает не только сухопутные и морские части театров военных действий, но и условия воздушной обстановки на них.

Лит.: Шведе Е. Е., Русские военные географы середины XIX в. — основоположники военной географии

как науки, в кн.: Вопросы истории отечественной науки. Доклады на общем собрании Акад. наук СССР, М.—Л., 1949.

ГЕОГРА́ФИЯ ЖИВО́ТНЫХ — то же, что *зоогеография* (см.).

ГЕОГРА́ФИЯ ПОЧВ — раздел почвоведения, изучающий закономерности распространения почв на земной поверхности. Установление таких закономерностей создаёт научную основу для качественной инвентаризации земельных угодий, к-рые характеризуются различными почвами, обладающими разным естественным и эффективным плодородием. Г. п. делится на 2 части: 1) общую, включающую учение о факторах почвообразования, обзор почвенных типов, установление общих и частных закономерностей их географич. размещения, и 2) специальную, содержащую описание и картографию почв различных мест земной поверхности. В СССР данные Г. п. служат для разработки систем изменения природных условий почвенно-климатич. областей в нужном для планового социалистического народного хозяйства направлении.

Основной метод Г. п. сравнительно-географический, заключающийся в сравнительном изучении почв и условий почвообразования различных территорий. Этот метод позволяет устанавливать закономерности распределения почв и причины, их обусловливающие, а также даёт возможность судить о связи процессов почвообразования с окружающими условиями. Вместе с тем Г. п. широко пользуется методами смежных разделов почвоведения (генезис, классификация почв) и др. наук (геоботаника, геология, геоморфология).

Г. п. возникла в конце 19 в. в результате работ русского учёного В. В. Докучаева, доказавшего, что почва является самостоятельным естественно-историч. телом.

Докучаев установил (1886), что характер почв определяется 5 факторами почвообразования — материнской породой, климатом, растительностью, рельефом местности и возрастом страны. Учение о факторах почвообразования дало начало Г. п.

Развитие Г. п. было связано с почвенными обследованиями нескольких губерний Европейской России (Нижегородской, Полтавской, Самарской, Орловской, Московской, Черниговской и др.). Эти работы, начатые в 1883 еще самим Докучаевым и под его руководством в Нижегородской и Полтавской губерниях, продолжались после его смерти до 1914. Они дали большой материал для характеристики почв Европейской России, а также позволили сделать много важных почвенно-географич. выводов. Экспедиции Переселенческого управления (1908—14), руководимые К. Д. *Глинкой* (см.), собрали обширный материал о почвах Сибири, Средней Азии и Дальнего Востока, выявив характер их распределения на этих территориях.

В советское время в связи с потребностями бурно развивающегося народного хозяйства СССР, и в первую очередь с. х-ва, почвенно-географич. работы охватили огромные территории в Советском Союзе, что дало материалы для крупных сводных работ по географии и картографии почв.

Глубокое влияние на развитие Г. п. оказали труды В. Р. Вильямса, применившего при разработке вопросов почвоведения учение К. Маркса о естественном (природном) и эффективном плодородии почв и доказавшего ведущую роль организмов в процессах почвообразования. В. Р. Вильямс создал учение о едином процессе почвообразования, в к-ром показана историч. взаимосвязь различных типов почв и рассмотрена эволюция почв в тесной связи с развитием живой и мёртвой природы. На характер почв сильно влияет длительность процесса почвообразования (возраст почв). На это обстоятельство впервые указал Докучаев, включивший возраст почв в число факторов почвообразования. Значительно расширил представление о почвенном возрасте Вильямс. Он ввёл в науку понятие об абсолютном почвенном возрасте, под к-рым им понималась длительность процесса почвообразования в конкретных климатич. условиях и при определённой энергии суммарного проявления биологич. процессов. Вильямсом было выдвинуто также представление об относительном почвенном возрасте. Он писал: «Влияния рельефа и свойств рухляковых почвообразующих пород, выявляющиеся в их отношениях к воде и пище растений, определяют быстроту и энергию биологических процессов...» (Вильямс В. Р., Почвоведение, 6 изд., 1949, стр. 154).

Воздействие человека на почву сильно влияет на течение почвообразовательных процессов, в результате чего создаются совершенно новые свойства почв. Различные системы земледелия определяют разный уровень эффективного плодородия почв, т. е. их способность удовлетворять требования с.-х. культур в воде и пище. Существенно изменяет почвенный покров коренная мелиорация почв (осушение, орошение и др.), а также возделывание многолетних бобовых и злаковых трав.

Закон горизонтальной зональности почв, открытый Докучаевым и его ближайшим сотрудником Н. М. Сибирцевым в конце 19 в., является весьма важной закономерностью, установленной в географии почв. Согласно этому закону, основные типы почв располагаются поясами или зонами приблизительно широтного расположения. Такое распределение почв видно на территории Советского Союза и в Африке.

Почвенные типы, господствующие в пределах зоны, не остаются однородными на всём её пространстве, напр. зона чернозёмов СССР в своей западной части — на Украине — характеризуется мощными, но малогумусными чернозёмами, а на востоке — в Заволжье и Сибири — маломощными, но тучными чернозёмами. Части зон, почвы к-рых отличаются от основных почв данной зоны, называются почвенными провинциями. Это явление впервые было установлено Л. И. Прасоловым, описавшим в 1916 провинцию приазовских карбонатных чернозёмов. Наряду с провинциальной неоднородностью почв, выявляющейся на больших пространствах, почвенный покров зон может быть неоднородным и на значительно меньших территориях. Пестрота почвенного покрова связана с неоднородностью растительности, сменой почвообразующих пород и изменением рельефа. В почвенных зонах, характеризующихся нек-рым недостатком или избытком увлажнения, широко распространено явление комплексности почв, впервые описанное В. С. Богданом (1900) и Н. А. Димо (1907). Это явление заключается в закономерной смене мелких пятен различных почв, связанных с определёнными элементами микрорельефа. Например, в зоне каштановых почв широко распространён комплекс, в к-ром каштановые почвы непрерывно чередуются с солонцами — в едва заметных понижениях и лугово-каштановыми почвами — в более отчётливо выраженных западинах.

В горах с изменением высоты над уровнем моря меняются и почвы. Это явление под названием закона вертикальной зональности почв было впервые описано Докучаевым (1898).

Разнообразное сочетание условий развития почвообразовательного процесса обусловило весьма сложный облик почвенного покрова земного шара. В экваториальной области господствуют краснозёмные, часто оподзоленные, болотные и латеритные почвы. К северу и югу от экваториальной области распространены красно-бурые почвы саванн, сменяющиеся в тропич. и подтропич. широтах различными пустынными почвами. В Северном полушарии в связи с его большей континентальностью пустынные почвы распространены значительно шире, чем в Южном. Пустынные почвы сменяются каштановыми и чернозёмами. В Северном полушарии, севернее зоны чернозёмов, последовательно располагаются зоны серых лесных, дерново-подзолистых и тундровых почв.

Описанная общая закономерность часто нарушается вследствие местных особенностей климата и строения поверхности. В Северной и Южной Америке в связи с меридиональным расположением гор западного побережья и особенностями атмосферной циркуляции почвенные зоны имеют не широтное, а меридиональное направление, причём на западе господствуют пустынные и степные почвы, а на востоке — различные лесные почвы (краснозёмы, бурые лесные, подзолистые и др.). На западе Европы и на востоке Азии, в приморских районах, степные и пустынные почвы заменяются бурыми лесными и коричневыми почвами. Обширные горные повышения Европы, Азии и Австралии также существенно нарушают широтную зональную схему в распределении почв.

Наиболее ясным и наглядным способом отображения закономерностей в строении почвенного покрова является почвенная карта. Составление почвенных карт является предметом картографии почв — особого раздела Г. п.; «...картография, — писал Вильямс, — блестяще развитая трудами академика Л. И. Прасолова, имеет производственное значение, как основа инвентаризации основного средства производства» (Вильямс В. Р., Почвоведение, 6 изд., 1949, стр. 8).

Почвенные карты и результаты почвенно-географич. исследований приобретают большое значение в условиях социалистического с. х-ва, к-рое развивается на основе беспрерывного повышения эффективного плодородия почв. Особенно необходим картографич. материал при технич. реорганизации с. х-ва районов *великих строек коммунизма* (см.). При детализации агрономических и мелиоративных мероприятий *комплекса Докучаева — Костычева — Вильямса* (см.) в зависимости от различных почвенно-климатич. условий почвенные карты необходимы как в начальных, так и завершающих стадиях работ.

Однако только целая система почвенных карт способна удовлетворить все предъявляемые к ним требования. Крупномасштабные почвенные карты колхозов, совхозов и МТС (масштабы от 1 : 2000 до 1 : 25000), подробно передающие распределение почв, дают основу для правильной организации территории, размещения с.-х. угодий и полей севооборота, разработки и размещения агротехнических и мелиоративных мероприятий и т. д. Карты среднего масштаба (от 1 : 50000 до 1 : 200000) служат для планирования различных с.-х. мероприятий районными и областными организациями. Карты мелкого масштаба (1 : 500000 и мельче) используются для решения с.-х. вопросов республиканскими и всесоюзными организациями. Почвенные карты применяются также для решения вопросов железнодорожного, гидротехнич. строительства и т. д.

В зарубежном почвоведении принципы картографии почв, созданные в СССР, нашли довольно широкое распространение. Однако этим принципам в капиталистических странах противостоят отсталые и ненаучные агрогеологич. взгляды, возникшие в 19 в. в Германии и господствующие в США и Англии. В американской системе для мелкомасштабных почвенных карт используются принципы русского почвоведения, а для крупно- и среднемасштабных карт применяется агрогеологич. система т. н. «серий почв», представляющих собой по существу чисто эмпирич. категории. Вследствие этого различные «серии почв» США не могут быть сопоставлены; и при этом они не имеют генетич. и агрономич. характеристики. Основанная на этом принципе система крупномасштабных почвенных карт округов (County) США не имеет научной и практической ценности. Существующее в американской картографии почв противоречие между принципами мелкомасштабной и крупномасштабной картографии почв отражает общий методологический кризис в буржуазном американском почвоведении.

Лит.: Докучаев В. В., Картография русских почв. Объяснительный текст к почвенной карте Европейской России, Соч., т. 2, М.—Л., 1950; его же, Русский чернозем, там же, т. 3, М.—Л., 1949 (имеется библиография); его же, К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны, в его кн.: Избранные труды, М., 1949; Костычев П. А., Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства, М., 1949; Вильямс В. Р., Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения, 6 изд., М., 1949; его же, Почвоведение, Избр. соч., т. 1—2, М., 1949; Глинка К. Д., Схематическая почвенная карта земного шара, «Ежегодник по геологии и минералогии России», 1908, т. 10, вып. 3—4; Неустроев С. С., Элементы географии почв, М.—Л., 1930; Прасолов Л. И., Земельный фонд для растениеводства СССР с точки зрения географии почв, в кн.: *Растениеводство СССР*, т. 1, ч. 1, М.—Л., 1933; его же, Почвенная карта СССР и ее применение в социалистическом земледелии, в кн.: Почвоведение и агрохимия, М.—Л., 1936; его же, Развитие географического изучения и картографии почв в СССР за двадцать лет социалистического строительства, «Почвоведение», 1937, № 9; его же, О единой номенклатуре и основах генетической классификации почв, там же, 1937, № 6; Почвы СССР, под ред. Л. И. Прасолова. Европейская часть СССР, т. 1—3, М. — Л., 1939; Прасолов Л. И., О мировой почвенной карте, «Почвоведение», 1939, № 1; его же, География и площадь распространения типов почв, там же, 1945, № 3—4; Прасолов Л. И. и Розов Н. Н., Распределение мирового земледелия по типам почв, там же, 1947, № 10; Филатов М. М., География почв СССР, М., 1945; Виленский Д. Г., Русская почвенно-картографическая школа и ее влияние на развитие мировой картографии почв, М.—Л., 1945 (имеется библиография); Герасимов И. П., Мировая почвенная карта и общие законы географии почв, «Почвоведение», 1945, № 3—4; Герасимов И. П. и Розов Н. Н., Основные этапы развития обзорной (мелкомасштабной) почвенной картографии в СССР, там же, 1939, № 7.

ГЕОГРА́ФИЯ РАСТЕ́НИЙ — раздел ботаники, изучающий распространение растений. Основными объектами Г. р. являются *ареалы* (см.) (области распространения) видов и иных систематич. единиц и *флоры* (см.).

Обычно разделяют 2 понятия — флора и растительность. Под флорой разумеют совокупность видов, населяющих ту или иную территорию, а под растительностью — совокупность растительных сообществ, или фитоценозов, объединяемых в ассоциации. Основные элементы флоры — виды растений — почти всегда, за очень редким исключением, объединены в растительные сообщества. Флора и растительность в сущности представляют 2 стороны единого явления — растительного покрова земли.

Г. р. часто делят на 3 раздела: флористическую (типология ареалов растений, состав, статистика и разделение флор), экологическую (связь распростра-

нения растений с распределением условий существования) и генетическую, или историческую (становление ареалов, история флор), Г. р. Однако это деление в значительной мере формально. Изучение флор и особенно ареалов видов растений невозможно без учёта взаимоотношений между растениями и средой их обитания, без учёта истории растительного мира.

Знание закономерностей географич. распространения растений имеет большое практич. значение, т. к. многие виды мировой флоры имеют то или иное применение в хозяйственной деятельности или быту человека; при этом количество растений, полезных для человека, беспрерывно увеличивается в связи с продолжающимся изучением свойств всё бо́льшего количества видов растений.

Элементы Г. р. зародились еще в античном мире (Теофраст). Однако оформление её как науки наметилось только в самом конце 18 в. Основателями Г. р. являются ботаник К. Вильденов (1765—1812) и его ученик географ Александр Гумбольдт (1769—1859). Затем следует назвать имена И. Скоу, Альфонса Де-Кандоля (1806—93), опубликовавших первые (в 1822 и 1855) общие обзоры этой науки, и А. Гризебаха (1814—79). Исключительно важное значение в развитии Г. р. принадлежит работам Ч. Дарвина, который, обосновав эволюцию органического мира, впервые ввёл в Г. р. (1859) идею развития. А. Энглер (1844—1930) рассмотрел историю флор земного шара и дал первое разделение сухопутных флор Земли на основе их истории. Огромный вклад в дело познания истории флор внетропич. части Восточного полушария и земного шара в целом сделан русскими и советскими учёными: А. Н. Красновым, Д. И. Литвиновым, С. И. Коржинским, И. К. Пачоским, В. Л. Комаровым, Н. И. Кузнецовым, А. Н. Криштофовичем, Б. М. Козо-Полянским, А. П. Ильинским, И. М. Крашенинниковым, М. Г. Поповым, М. М. Ильиным и др. Прежде всего необходимо отметить работы А. Н. Краснова о генетич. связи флор умеренного и холодного поясов Северного полушария с субтропич. флорами, работы С. И. Коржинского о третичных реликтах во флоре севера Европы и Азии. Большое значение имеют работы В. Л. Комарова о значении флоры Дальнего Востока в формировании флоры Европы и Азии, исследования А. Н. Криштофовича, посвящённые флористич. областям и провинциям Земли в прошлые геологич. эпохи, и т. д. Лучшие в мире сводки по вопросам изучения ареалов и истории флор и растительности земного шара принадлежат советскому учёному Е. В. Вульфу (1932, 1933, 1936, 1944). Очень большое значение для развития Г. р. имеет учение о единстве организма и среды, развиваемое передовой мичуринской биологич. наукой в СССР.

Имеется сравнительно мало видов растений-к о с м о п о л и т о в, т. е. обитающих на всех континентах. К числу их принадлежат преимущественно водные и прибрежные, напр. обыкновенный тростник, а также сорные, напр. звездчатка-мокрица, двудомная крапива и т. д. Большинство же обладает более ограниченным распространением. Виды растений или иные систематич. единицы, приуроченные в своём распространении к одному (небольшому или обширному) району или даже к одному пункту, носят названия э н д е м и к о в, или э н д е м о в. В пределах своего ареала вид растений может быть относительно мало разборчив к условиям произрастания и в связи с этим встречаться часто; такие виды называются э в р и т о п н ы м и. К ним относятся, напр., сосна обыкновенная, берёза бородавчатая, пырей ползучий. Виды растений, приспособленные к особым условиям существования, носят название с т е н о т о п н ы х, напр. клюква, растущая только на сфагновых болотах, многие растения, приуроченные к обнажениям различных горных пород (меловых, известняковых и пр.). Ареалы видов растений и более крупных систематич. единиц могут быть сплошные и разорванные, или дизъюнктивные, состоящие из отдельных более или менее разобщённых частей.

Распространение видов растений зависит, в первую очередь, от их приспособления к условиям существования, от распределения последних на земной поверхности, а также от наличия препятствий к распространению. К условиям существования относятся как абиотические (напр. климат, почва, рельеф), так и биотические факторы (растительные сообщества, состоящие из видов растений-конкурентов или, наоборот, благоприятствующих распространению тех или иных видов растений, а также животные). Известную роль в формировании ареалов видов играют также способы распространения з а ч а т к о в, или д и а с п о р (споры, семена, плоды и др.). Так, в пределах СССР виды, имеющие б. или м. обширное распространение и господствующие в основных зональных растительных сообществах тундр, лесов, степей и пустынь, являются преимущественно а н е м о х о р а м и: их зачатки распространяются с помощью ветра. Большинство видов деревьев приморских тропических лесов (мангровые) с обширным распространением являются г и д р о х о р а м и: их плоды разносятся морскими течениями.

Вид возникает, видимо, сразу на нек-рой площади с одинаковыми условиями произрастания. Дальнейшее увеличение ареала вида зависит от его м и г р а ц и и в том или ином направлении. В случае и м м и г р а ц и и вида в пределы области с несколько отличающимися условиями существования по сравнению с таковыми в первичном ареале или в случае изменений условий существования в части уже сформировавшегося относительно обширного ареала, из данного вида может возникнуть новый вид, занимающий особый ареал. Такие пары или большее число близкородственных видов называются з а м е щ а ю щ и м и, или в и к а р и р у ю щ и м и, в и д а м и. Замещающие виды являются, конечно, эндемичными видами для тех или иных территорий; ареалы их могут соприкасаться или быть разобщёнными.

Причины, к-рые обусловливают границы распространения растений, сложны, т. к. определяются совокупностью взаимодействующих факторов. Но в ряде случаев можно выделить ведущие факторы. Так, на равнинах границы ареалов многих растений зависят преимущественно от климатич. причин. Для многих видов ведущее значение в этом отношении имеют почвы. Напр., ареалы растений, к-рые приурочены к обнажениям определённых пород, обусловлены в значительной мере распространением последних; растения солончаков не могут встречаться вне соответствующих почв и т. д. Большую роль в ограничении ареалов играют также механич. препятствия, напр. для сухопутных форм — особенно моря и океаны. Во многих случаях основное значение в определении границ распространения тех или иных видов растений имеют биотич. факторы, т. е. распределение конкурирующих видов и растительных сообществ, препятствующих расселению (напр. расселению степных растений на север препятствуют леса), отсутствие животных-опылителей и т. д. Границы ареалов многих видов

(культурных, сорных и нек-рых др.) обусловлены хозяйственной деятельностью человека.

Огромную роль в формировании ареалов видов, а особенно ареалов более крупных систематич. единиц (родов, семейств и т. д.), играют историч. причины. В прошлом существовали условия, допускавшие б. или м. широкое и сплошное распространение того или иного вида или б. или м. родственных видов растений; с изменением условий происходило вымирание вида или видов в части ареала, в результате чего и возникли ареалы видов, родов и других таксономич. групп, состоящие из нескольких разобщённых частей. С историч. причинами связано также возникновение *реликтов* (см.) и эндемов консервативного типа.

Представляет большой интерес распределение количества видов, родов и семейств во флорах суши земного шара. Наибольшее количество видов и систематич. единиц более высокого ранга наблюдается в тропич. флорах и наименьшее — во флорах стран Крайнего Севера и Крайнего Юга, а в одной и той же климатич. зоне количество видов больше в горах, чем на равнинах. Так, на островах Земли Франца Иосифа имеется всего 37 видов сосудистых растений (гл. обр. цветковых), на Новой Земле — 200 видов, а на о-ве Борнео — 11000 видов. Особенно богата флора Бразилии (ок. 40000 видов растений). В СССР наиболее богата флора Кавказа (ок. 6000 видов) и флора гор Средней Азии (примерно то же количество), т. е. горных областей, расположенных в южной части СССР. При характеристике флоры разных районов важно установить общее количество видов, родов и семейств растений; пропорциональные соотношения между этими показателями закономерно изменяются от полюса к экватору. Для различных флористич. районов характерен также спектр семейств, выражающийся в процентных соотношениях количества видов в разных семействах. Большое значение имеет выяснение количества эндемов (консервативных и прогрессивных), представленных в данной флоре. Для всесторонней характеристики тех или иных флор важно выяснение географич., генетич. и историч. элементов флоры. При установлении географич. элементов флоры критерием служит современный характер распространения (география) тех или иных видов, для генетич. элементов — центр происхождения (первичный ареал) видов, для историч. — время появления (зарождения или иммиграции) на данной территории видов. Наиболее трудно установить 2 последние категории, требующие подробного филогенетич. анализа целых систематич. групп. Важно также проведение биологич. и экологич. анализа флоры (подсчёт наличия во флоре тех или иных биологич. и экологич. типов растений в целом и по отдельным семействам).

По общему характеру своего развития и по возрасту флоры крупных естественных ботанич. районов отличаются друг от друга. Так, флоры Японии, Кореи, Южного Китая и южной части бассейна Амура, а также приатлантич. части Северной Америки мало изменились со 2-й половины третичного периода. Это флоры в основном третичные, реликтовые. Флора Средней Европы сильно обеднена в результате влияний оледенений четвертичного периода. Это деструктивная флора. Флора большей части таёжной полосы Европы и Азии, сформировавшейся на месте четвертичных оледенений или в районах их сильного влияния, носит миграционный характер. Флора пустынной части Европы и Азии имеет в основном прогрессивный характер: с третичного времени она развивалась на этой территории под влиянием усиливающейся сухости климата.

Растительный покров суши Земли по составу флоры может быть разделён на флористические зоны, области, подобласти (у нек-рых авторов области), провинции и округа. Флористич. зоны и области характеризуются наличием определённых семейств и родов растений, подобласти — наличием определённых родов и подродовых систематических единиц, провинции и округа — наличием определённых видов. Подобластям и более мелким пространственным единицам свойственен не только определённый состав флоры, но и определённый характер растительности (преобладание определённых типов растительности, формаций и пр.).

Суша земного шара может быть разделена на следующие наиболее крупные флористич. пространственные единицы: голарктическая зона с единственной одноимённой областью (см. *Голарктическая область*), тропическая зона с двумя областями — палеотропической и неотропической (см. *Неотропическая область*, *Палеотропическая область*), голантарктическая зона с тремя областями — австралийской, капской и антарктической (см. *Австралийская область*, *Капская область*, *Антарктическая область*). Флоры зон и областей представляют собой совокупности семейств и родов, длительное время развивавшихся в пределах данных территорий, хотя в нек-рых случаях в более отдалённое время представители этих семейств и родов могли иммигрировать в пределы зоны или области из других, часто отдалённых, районов.

Голарктическая зона занимает большую часть Северного полушария, от Арктики до субтропиков, а именно: всю Европу, почти всю Азию с прилегающими островами (за исключением Индостана, Индокитая, Филиппинских островов и Малайского архипелага), северную окраину Африки и почти всю Северную Америку (за исключением большей части Мексики и Южной Флориды), Гренландию и другие северные острова. Ряд семейств растений приурочен исключительно (или почти исключительно) к этой области, как, напр., сосновые, берёзовые, кленовые, грушанковые и др.; представители этих семейств только в некоторых случаях заходят по горам в тропики. Другие семейства, характерные для голарктики, заходят более далеко в тропики и в страны Южного полушария (также главным образом по горам): ивовые, буковые, лютиковые, гвоздичные, крестоцветные, розовые, зонтичные, первоцветные, норичниковые и мн. др. Флора голарктики сформировалась гл. обр. за счёт т. н. арктотретичной лесной флоры, состоявшей из листопадных и хвойных древесных пород. В формировании флоры засушливых частей голарктики (по М. Г. Попову, древнее Средиземье, занимающее преимущественно сушу, возникшую на месте древнего Средиземного моря — Тетиса) приняли участие, помимо отдельных элементов той же арктотретичной флоры, также нек-рые ксерофильные растения, иммигрировавшие сюда из Южного полушария, и нек-рые самобытные систематич. группы растений, существовавшие, видимо, на побережье древнего моря Тетиса.

Территория СССР целиком находится в пределах голарктич. области.

Тропическая флористическая зона охватывает тропич. страны Восточного и Западного полушарий.

Для этой зоны характерны семейства пальм, ароидных, подсемейство бамбуковых среди злаков, семейства мимозовых, сапиндовых, миртовых, гесneриевых, бигноniевых и мн. др. В пределах этой зоны выделяются палеотропическая и неотропическая области. Огромное богатство флоры тропиков в отношении не только видов и родов, но и семейств, говорит о древности этой флоры, а довольно большая близость флоры палеотропиков и неотропиков — о существовании длительной связи между этими флорами в геологич. прошлом.

Голантарктическая флористическая зона охватывает Австралию с Тасманией, южные оконечности Африки и Южной Америки с прилегающими островами, а также Антарктику. Новая Зеландия с прилегающими островами по составу флоры представляет переход от тропич. зоны к голантарктической. Как и северная флористич. зона, голантарктика располагается в нескольких климатич. зонах — от субтропич. до ледовой; северная часть Австралии заходит даже в тропич. зону. Состав флоры отдельных частей голантарктики отличается меньшей общностью семейств и родов, чем разные части тропич. или голарктич. зон, что свидетельствует о древности разобщения материков и островов в пределах средних и высоких широт Южного полушария. Для всей этой флористич. зоны характерны семейства протейных и ресционовых; для Южной Америки и Австралии с прилегающими островами — семейства араукариевых, эпакридовых, а также южный бук (Nothofagus) и нек-рые др.; для Капской земли и Австралии — сем. Byblidaceae и ряд общих родов, как, напр., Mesembrianthemum, Pelargonium, Helichrysum и др. В пределах голантарктич. зоны выделяются 3 области: австралийская, капская и антарктическая. В пределы Австралии (особенно её восточной части), Капской Земли и Южного Чили заходят также многие представители тропич. флоры. В свою очередь, отдельные голантарктич. представители флоры заходят в тропич. флористич. зону. Семейства и роды, ныне характерные для голантарктики или её частей (напр. протейные, эвкалипты), в третичное время были распространены гораздо шире и встречались, например, на юго-западе СССР.

В составе флор земного шара имеются семейства и роды с весьма разобщёнными ареалами. Таковы общие для всех областей голантарктич. зоны семейства, приуроченные к южным частям далеко друг от друга отстоящих материков — Южной Америки, Африки и Австралии. Имеются роды, приуроченные в своём распространении к Северной Америке и Дальнему Востоку Азии и т. д. Для объяснения подобных фактов было предложено несколько гипотез. Согласно одной из них, разобщённые материки были соединены «мостами суши», которые затем исчезли. Если для некоторых случаев такие сухопутные мосты геологически возможны или даже доказаны, то для многих других они геологически недоказуемы. Согласно гипотезе полярного происхождения флор, последние возникли из одного центра, расположенного вокруг Северного полюса, откуда и произошло их распространение в 3 основных направлениях: через Северную Америку, через Европу и Африку и через Азию в Малезию и затем в Австралию. Подтверждение этого видят в существовании в третичном периоде в приполярных странах богатой лесной теплолюбивой флоры. Согласно фантастич. гипотезе пендуляций, предложенной Рейбишем и Зимротом, разобщённые ареалы произошли благодаря изменению условий существования в связи с качанием, или пендуляцией, земного шара вокруг оси качания, соединяющей полюсы качания, расположенные в Экуадоре и у о-ва Суматры. Наконец, геофизиком Вегенером была разработана гипотеза перемещения материков, принятая теперь многими биогеографами, но отвергаемая большинством современных геологов. Однако идея раздвижения материков была предвосхищена еще Е. В. Быхановым (1828—1915). По Вегенеру, до триаса современные разобщённые материки и крупные острова были объединены в единый материк (пангею), окружённый мировым океаном (панталассой). В юрском периоде началось расхождение материков. При этом до четвертичного времени существовало непосредственное соприкосновение Европы и Северной Америки, до эоцена— Африки и Южной Америки, а также Африки и Индии, до середины третичного периода — Австралии, Антарктики и Южной Америки и т. д. Место же Северного и Южного полюсов на земном шаре оставалось неизменным, но нек-рые материки или крупные острова при их перемещении доходили до полюсов или приближались к ним, что естественно изменяло климатич. условия в различных частях этих материков. Эта гипотеза удачно объясняет многие факты современного распространения растений и прошлое распространение ископаемых флор, напр. наличие в современных приполярных странах остатков растений б. или м. теплолюбивых флор, к-рые существовали в то время, когда соответствующие части материков или крупных островов располагались вдали от полюса.

Проблемы Г. р. в СССР разрабатывает Ботанический институт имени В. Л. Комарова Академии наук СССР, ботанические институты Академий наук союзных республик, ботанические кафедры университетов и педагогич. институтов и т. д. Очень большую работу по изучению географии культурных растений в пределах всего земного шара проводит Всесоюзный институт растениеводства.

Лит.: Алехин В. В., География растений, 3 изд., М., 1950; Бекетов А. Н., География растений. Очерк учения о распространении и распределении растительности на земной поверхности, СПБ, 1896; Вульф Е. В., Введение в историческую географию растений, 2 изд., М.—Л., 1933; его же, Историческая география растений, М.—Л., 1936; его же, Историческая география растений. История флор земного шара, М.—Л., 1944; Комаров В. Л., Введение к флорам Китая и Монголии, Избр. соч., т. 2, М. — Л., 1947; Ильинский А. П., Растительность земного шара, М.—Л., 1937; Краснов А. Н., Основы землеведения, ч. 1, вып. 4 — География растений, Харьков, 1899; Кузнецов Н. И., Курс географии растений, ч. 1, Симферополь, 1920; Гребнер П., География растений, М., 1914; Гризебах А., Растительность земного шара, согласно климатическому ее распределению, пер. с нем., т. 1—2, СПБ, 1874—77; Гумбольдт А., География растений, пер. с нем., М.—Л., 1936; Cain S. A., Foundations of plant geography, N. Y. — L., 1944; Candolle A. de, Géographie botanique raisonnée, v. 1—2, P., 1855; Good R., The geography of the flowering plants, L. [a. o.], 1947.

«ГЕОДЕЗИСТ» — ежемесячный научно-технический и производственный журнал, орган Главного управления геодезии и картографии (ГУГК) при Совете Народных Комиссаров СССР. Издавался с 1925 по 1940. В журнале излагались основные теоретические проблемы в области геодезии, аэросъёмки и картографии, всесторонне освещались технические и производственные вопросы этих дисциплин, а также борьба за большевистские темпы, за высокое качество геодезических и картографических работ и за плановую и рациональную их организацию. «Г.» содействовал повышению теоретического и технического уровня работников совет-

ской геодезии и картографии и обмену опытом в работе лучших производственников. С 1941 ГУГК стал издавать непериодич. «Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъёмке и гравиметрии». С 1941 по 1950 было издано 33 выпуска «Сборника».

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКАЯ АСТРОНО́МИЯ — ветвь практической астрономии, наиболее тесно связанная с геодезией и картографией. Г. а. изучает теоретически все вопросы, относящиеся к астрономич. определениям, выполняемым при всевозможных геодезич. и картографич. работах и при различного рода съёмках. Так как все эти определения обычно производятся в полевых условиях, то Г. а. также называют полевой астрономией. Астрономич. определения, рассматриваемые в Г. а., имеют целью нахождение географич. координат точек земной поверхности, т. е. их географич. широт и долгот.

Для геодезии и картографии особенно важным является отыскание направлений на выдающиеся предметы, находящиеся на земной поверхности в окрестностях места наблюдения, напр. *сигналы геодезические* (см.), фабричные трубы, колокольни и т. п., относительно астрономич. меридиана, т. е. определение *азимута* (см.) этих направлений. Но для нахождения широты, долготы и азимута необходимо знать точное местное время момента наблюдения. Поэтому определение точного времени в полевых условиях также рассматривается в Г. а.

Точка земной поверхности, широта и долгота к-рой найдены посредством астрономич. наблюдений, называется *астрономическим пунктом* (см.). На таком пункте обычно производится также и измерение азимута. Поэтому иначе можно сказать, что Г. а. рассматривает определение астрономич. пунктов.

Предметом Г. а. является: а) описание и теория астрономич. инструментов, применяемых при определении астрономич. пунктов; б) изучение методов непосредственных астрономич. измерений в полевых условиях; в) изучение различных способов определения времени, широты, долготы и азимута, включая получение формул, с помощью к-рых по непосредственно измеренным величинам, напр. по измеренному зенитному расстоянию светила, могут быть вычислены искомые величины (напр. широта); г) рассмотрение способов обработки наблюдений, т. е. производства различных расчётов и вычислений, необходимых для получения окончательного результата.

Инструменты. В Г. а. применяются т. н. малые, или переносные, астрономич. инструменты. Основными инструментами Г. а. служат универсальный инструмент (или астрономич. универсал) (см. *Геодезические инструменты*) и полевой, или столовый, *хронометр* (см.). С помощью универсального инструмента можно непосредственно измерять как вертикальные углы, напр. зенитные расстояния, так и горизонтальные углы между различными направлениями, что в особенности бывает необходимо при определении азимута. Кроме того, с помощью этого инструмента можно наблюдать прохождения изображений звёзд через горизонтальные или вертикальные нити, натянутые в поле зрения трубы и видимые одновременно с наблюдаемой звездой (см. *Астрономические инструменты*). По хронометру замечают момент наблюдения звезды (или Солнца); напр., момент измерения зенитного расстояния, а также момент прохождения изображения звезды через ту или другую нить. Кроме универсала, применяются также переносные вертикальный круг, зенит-телескоп и пассажный инструмент. Для приближённого определения времени, широты и азимута можно воспользоваться теодолитом и карманным хронометром или часами, а для приближённого определения широты и времени, но не азимута, — *секстантом* (см.), причём в этом случае в полевых условиях приходится производить наблюдения с *искусственным горизонтом* (см.). Все перечисленные угломерные инструменты бывают различных размеров и различной точности; так, напр., универсалы — десятисекундные, пятисекундные и двухсекундные, а теодолиты — одноминутные, тридцатисекундные и т. д.

Способы Г. а. В наст. время в Г. а. разработан и применяется целый ряд способов астрономич. определений, к-рые различаются: 1) по тому, что должно быть определено (время, широта, долгота или азимут); 2) по тому, какие светила для этого наблюдаются (звёзды или Солнце); 3) по основной идее способа, т. е. по тому, какая величина и как непосредственно измеряется при наблюдениях (напр. зенитное расстояние, азимут; см. *Координаты небесные*), момент прохождения через избранный *вертикал* (см.) или *альмукантарат* (см.) и т. д.; 4) по точности (существуют способы более точные, менее точные и так называемые приближённые). Выбор способов во всех этих отношениях диктуется, в первую очередь, производственным заданием и той ролью, к-рую определяемый астрономич. пункт должен играть в производстве; далее, климатическими, географическими, бытовыми и другими особенностями района работ. Существенным является также наличие того или другого инструментального оборудования, т. к. имеются способы, требующие или специального инструмента (зенит-телескопа, пассажного инструмента), или, по крайней мере, специальных деталей и приспособлений, напр. специального устройства уровня, окулярного микрометра, особой сложной сетки нитей в поле зрения трубы и т. д.

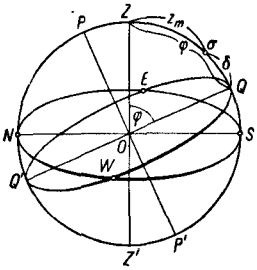
Многие способы астрономич. определений широты, времени и азимута основаны на измерении зенитных расстояний звёзд и Солнца (см. *Практическая астрономия*). Если измерено зенитное расстояние звезды, прямое восхождение α и склонение δ к-рой известны, то, зная с достаточной точностью местное звёздное время s для момента наблюдения, можно определить географич. широту места наблюдения φ; аналогичным способом можно определить местное звёздное время s, а также и азимут A звезды в момент наблюдения.

Для определения широты надо с помощью универсала измерить зенитное расстояние звезды, когда она пересекает небесный меридиан, т. е. в момент её верхней кульминации (см. *Кульминации светил*), или вблизи меридиана. При измерении в точности в меридиане мы получим т. н. меридианное зенитное расстояние z_m. Для достижения этого надо иметь хронометр и знать точное местное звёздное время. Кроме того, необходимо заранее рассчитать момент кульминации звезды. Из *сферической астрономии* (см.) известно, что звёздное время s численно равняется сумме прямого восхождения α какой-нибудь звезды и её часового угла t, т. е.

$$s = \alpha + t, \qquad (1)$$

где α и t выражены в часовой мере. Так как для момента верхней кульминации $t = 0^{ч}$, то для этого мо-

мента $s = \alpha$. Необходимое для предвычислевия момента кульминации прямое восхождение α звезды, так же как и склонение δ, можно подсчитать по *звёздному каталогу* (см.) или по астрономическому ежегоднику (см. *Ежегодники астрономические*). Географическая широта, которая равняется углу между отвесной линией ZZ' и плоскостью экватора $Q'Q$ (рисунок), равна (для случая наблюдения звезды к Ю. от зенита) сумме склонения δ звезды и её зенитного расстояния z_m в момент верхней кульминации, т. е.



$$\varphi = \delta + z_m. \qquad (2)$$

Если зенитное расстояние z звезды измерено близ меридиана, то можно вычислить небольшую поправочную величину r, называемую приведением (или редукцией) на меридиан, к-рая представляет собой разность между меридианным зенитным расстоянием z_m и близмеридианным z. Тогда для наблюдений, напр. близ верхней кульминации, будем иметь:

$$z_m = z - r, \qquad (3)$$

и широта φ может быть вычислена по той же самой формуле (2), так что этот случай приводится к предыдущему.

Чтобы по показаниям часов или хронометра получить точное время, необходимо знать т. н. поправку часов u, т.е. величину, к-рую надо прибавить (алгебраически) к показанию T часов или хронометра, чтобы получить точное время, звёздное или гражданское. Таким образом, для звёздного хронометра будем иметь:

$$s = T + u. \qquad (4)$$

Если поправка часов u неизвестна, то её можно определить с помощью астрономич. наблюдений. Это и имеют в виду, когда говорят об определении времени (напр. звёздного). Для такого определения надо знать широту φ и измерить в момент T по хронометру зенитное расстояние z какой-нибудь звезды, находящейся в западной или восточной части неба, вблизи первого вертикала, прямое носхождение α и склонение δ к-рой известны. По этим данным может быть вычислен и часовой угол t, а затем по формулам (1) и (4) можно вычислить звёздное время s для момента наблюдения и поправку часов u. Комбинируя эти 2 формулы, можно получить формулу

$$u = \alpha + t - T \qquad (5)$$

для непосредственного вычисления u.

Подобным же образом может быть получена и формула для вычисления A. Способ определения азимута по измеренному зенитному расстоянию применяется почти исключительно при приближённом совместном определении азимута и времени по Солнцу.

В СССР в Г. а. пользуются преимущественно способами астрономич. определений, разработанными русскими и советскими астрономами-геодезистами. Эти способы основаны на наблюдении двух или нескольких звёзд, находящихся на равных высотах (на одном и том же альмукантарате).

Если пронаблюдать 2 звезды на одной и той же высоте (или, что всё равно, на одном и том же зенитном расстоянии z), то, зная широту φ, можно определить поправку хронометра u, т. е. время, а зная поправку хронометра u, можно определить широту φ. Первый способ называется способом Цингера (см. *Цингера способ*), по имени известного русского астронома-геодезиста Н. Я. *Цингера* (см.), разработавшего этот способ, второй — на таком же основании — называется способом Певцова (см. *Певцова способ*). Из наблюдений 4 звёзд, попарно ва равных высотах (или большего числа пар), можно определить широту φ и поправку хронометра u одновременно. Это способ советского астронома В. В. Каврайского (см. *Каврайского способ*). Если пронаблюдать серию звёзд (от 4 до 16) на одной и той же постоянной высоте (обычно 45° или 30°), то так же можно определить одновременно и широту, и время. Этот способ, разработанный для наблюдения с универсальным инструментом или зенит-телескопом советским астрономом-геодезистом А. В. Мазаевым, называется по его имени способом Мазаева (см. *Мазаева способ*).

Самые наблюдения во всех перечисленных способах очень просты и состоят в том, что замечают момент T по хронометру, когда наблюдаемая звезда достигает определённого зенитного расстояния, т. е. её изображение пересекает горизонтальную нить в поле зрения трубы. Зенитное расстояние должно во время наблюдения пары звёзд (в способах Цингера, Певцова и Каврайского) или серии звёзд (в способе Мазаева) оставаться неизменным. Эта неизменность является основным условием способа равных (или соответственных) высот и контролируется с помощью поверительного уровня, т. е. уровня специального устройства. Небольшие отклонения от постоянства зенитных расстояний учитываются на основании отсчётов уровня.

В настоящее время долготы в Г. а. определяются с помощью радиосигналов точного времени. Способ этот основывается на положении, которое доказывается в сферической астрономии: долгота места λ от Гринвича, считаемая к З. положительной, а к В. отрицательной, равняется разности гринвичского знёздного времени S и местного s, считаемых в один и тот же физич. момент, т. е.

$$\lambda = S - s.$$

При этом гринвичское звёздное время S определяется по сигналам времени (см. *Служба времени*), передаваемым по радио несколько раз в течение суток, а местное звёздное время находят из астрономич. наблюдений, большей частью по способу Цингера. При обработке приходится также учитывать, что приём сигналов времени производится в один момент, а астрономич. наблюденин выполняются хотя и в очень близкий, но всё-таки в другой момент. Чтобы это учесть, необходимо определить *ход часов* (см.), что также включается в программу работ астронома при долготных определениях. Другие способы определения долготы применяются очень редко.

Наиболее характерным для Г. а. и наиболее тесно связанным с геодезией является измерение азимута направления на какой-либо земной предмет. Для этого надо измерить горизонтальный угол между светилом и земным предметом, азимут направления на который измеряется, и найти азимут снетила из астрономических наблюдений. С этой целью наблюдают или Солнце, или Полярную звезду, которая является наиболее пригодной и удобной для этих определений, так что способ называется определением азимута по Полярной знезде.

Лит.: Вентцель М. К., Полевая астрономия, ч. 1—2, М., 1938—40; Блажко С. Н., Курс практической астрономии, 2 изд., М.—Л., 1940; Цветков К. А., Курс практической астрономии, М.—Л., 1934; Цингер Н. Я., Курс практической астрономии, М., 1924; Инструкция по астрономическим определениям пунктов I, II, III и IV классов, 2 изд., М., 1948; Таблицы для астрономических вычислений, 2 изд., М., 1939 (Труды Центрального н.-и. ин-та геодезии, аэросъемки и картографии, вып. 30); Clark D., Plane and geodetic surveying for engineers, L., 1944.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКАЯ ЗАДА́ЧА — подразделяется на прямую и обратную задачу. Прямой Г. з. называется вычисление *геодезических координат* (см.) — широты и долготы нек-рой точки, лежащей на земном эллипсоиде, по координатам другой точки и по длине и азимуту *геодезической линии* (см.), соединяющей эти точки. Обратная Г. з. заключается в определении по геодезич. координатам двух точек на земном эллипсоиде длины и азимута геодезич. линии между этими точками. В зависимости от длины геодезич. линии, соединяющей рассматриваемые точки, применяются различные методы и формулы, разработанные в *геодезии* (см.). По размерам принятого земного эллипсоида составляются таблицы, облегчающие решение Г. з. и рассчитанные на использование определённой системы формул. Г. з. в том и другом виде возникает при обработке *триангуляций* (см.), а также во всех тех случаях, когда необходимо определить взаимное положение двух точек и расстояние и направление между ними по кратчайшему пути.

Лит.: Красовский Ф. Н., Руководство по высшей геодезии, ч. 2, М., 1942; Таблицы для вычисления геодезических координат. Эллипсоид ЦНИИГАиК, «Труды Центрального н.-и. ин-та геодезии, аэросъемки и картографии», 1945, вып. 41.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКАЯ КРИВИЗНА́ — мера искривления кривой на поверхности, подобно тому как обычная *кривизна* (см.) служит мерой искривления кривой в её плоскости; Г. к. равна кривизне проекции данной кривой на плоскость, касающуюся поверхности в данной точке. Линии на поверхности с Г. к., равной нулю, называются геодезическими линиями. При изгибании поверхности Г. к. всех линий на ней не меняется (теорема Миндинга). В соответствии с этим Г. к. допускает и «внутреннее» определение. При этом втором подходе сначала вводят понятие *геодезической линии* (см.), а потом Г. к. Именно — если c есть кривая на поверхности, а g и g' — две геодезич. линии на этой поверхности, касающиеся кривой c в двух бесконечно близких точках P и P' ($P' \longrightarrow P$), то Г. к. кривой c в точке P есть частное $\frac{d\tau}{ds}$, где $d\tau$ — бесконечно малый угол между линиями g и g', а ds — длина дуги PP'.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКАЯ ОКРУ́ЖНОСТЬ — замкнутая линия на поверхности, все точки к-рой имеют одинаковое, измеряемое по *геодезическим линиям* (см.) расстояние (геодезический радиус) от одной и той же точки этой поверхности, называемой центром Г. о. На плоскости и на сфере всякая Г. о. представляет собой обыкновенную окружность.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЕ ИНСТИТУ́ТЫ СССР — 1) Высшие учебные заведения, подготавливающие специалистов в области геодезии, стереофотограмметрии, картографии и геодезического инструментостроения. 2) Научно-исследовательские учреждения, ведущие работы в области геодезии, аэрофототопографии и картографии.

До Великой Октябрьской социалистической революции геодезич. образование было сосредоточено в небольшом геодезич. отделении Военной академии, подготавливавшем специалистов для выполнения геодезич. работ по заданиям военного недомства (см. *Геодезия*). Кроме того, Московский межевой институт, существовавший с 1779, подготавливал землемеров и, в небольшом количестве, гражданских геодезистов.

После Великой Октябрьской социалистической революции, когда в нашей стране широко развернулись геодезич. и картографич. работы, на базе Московского межевого института был образован в 1918 геодезический факультет, а в 1930 — Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъёмки и картографии (МИИГАиК). Институт имеет 4 факультета: геодезический, аэрофотогеодезический, картографический и оптико-механический, и подготавливает инженеров-геодезистов, аэрофотогеодезистов, картографов и инженеров-механиков по геодезич. инструментостроению. В 1934 при Новосибирском инженерно-строительном институте был организован астрономо-геодезический факультет, в 1939 на базе к-рого образован Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК), подготавливающий инженеров-геодезистов, аэрофотогеодезистов и картографов. Геодезич. факультет имеется в Московском ин-те землеустройства. В 1945 был открыт геодезич. факультет Львовского политехнич. института. Указанные высшие учебные заведения находятся в системе Министерства высшего образования СССР.

В СССР имеется Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии (ЦНИИГАиК), к-рый ведёт исследования в области геодезии, практич. астрономии, гравиметрии, аэросъёмки, стереофотограмметрии, топографии, картографии и геодезич. инструментостроения. Он организован в 1928 и находится в ведении Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕ́НТЫ (приборы) — инструменты, служащие для измерения линий, углов и разностей высот при определении положений точек на местности или для нахождения точек в натуре путём построения их заданных координат. Существуют полевые Г. и. и Г. и., применяемые в камеральной обстановке; последние называются также картографическими приборами. Полевые Г. и. подразделяются по назначению и точности. По назначению их можно разделить на инструменты и приборы для измерения линий (мерные ленты, базисные приборы и др.), угломерные инструменты (буссоли, теодолиты и др.), нивелиры и другие Г. и., применяемые для определения высот и построения профиля местности (профилографы-автоматы), инструменты для графич. способа съёмок (мензулы с кипрегелями), тахеометры — инструменты для тахеометрич. съёмок и инструменты для астрономич. определений при геодезич. работах. К числу Г. и. относятся также *маркшейдерские инструменты* (см.). По точности результатов измерений, получаемых посредством Г. и., выделяется группа высокоточных инструментов, используемых в основном при построении государственных триангуляционных и нивелирных сетей.

Инструменты и приборы для измерения линий. Наиболее употребительна 20-метровая мерная лента (рисунок 1), изготовляемая из стальной полосы шириной в 15—25 *мм* и толщиной в 0,3—0,5 *мм*. Метры на ленте отмечены латун-



Рис. 1. Мерная лента.

ными накладками, полуметры — заклёпками, а дециметры — отверстиями. Концы 20-метрового интервала отмечены штрихами, совпадающими с осями шпилек (рис. 2), к-рые втыкаются в землю через отверстия по концам ленты. Шпильки служат для отметки концов мерной ленты на местности. Ошибка общей длины ленты более 3 *мм* не допускается. Мерные ленты изготовляются из стали или *инвара* (см.) — сплава, имеющего очень малый коэфициент линейного расширения; длина ленты может достигать 100 *м*. Относительная ошибка измерений лентой на местности при неблагоприятных условиях работы доходит до $\frac{1}{1000}$. При благоприятных условиях и тщательных измерениях ошибка понижается до $\frac{1}{5000}$.

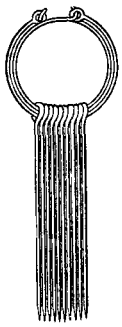


Рис. 2. Шпильки к мерной ленте.

Для линейных измерений на триангуляции и в полигонометрии высших классов применяются подвесные *базисные приборы* (см.) с инварными проволоками или лентами длиной в 24, 48 и 72 *м*. Ошибки измеревий не выходят за пределы 1 : 200 000—1 : 1000000. Чтобы правильно определить точную длину такого прибора, проволоки или ленты сравниваются с эталоном длины на *компараторе* (см.). При линейных измерениях в геодезии пользуются способом, основанным на интерференции света, а также радиодальномерным способом, разработанным в 1933—35 советскими учёными Л. И. Мандельштамом, Н. Д. Папалекси, Е. Я. Щёголевым и др.

Угломерные инструменты. Простейшим инструментом для построения на местности постоянного угла является экер (рис. 3). Для введения поправок за наклон измеряемой линии углы наклона её измеряются эклиметром. Измерение углов можно проводить посредством *буссоли* (см.).

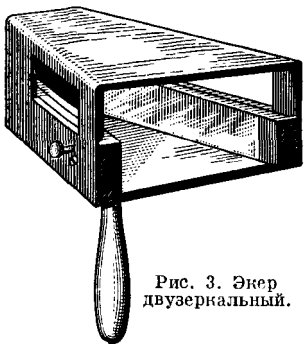


Рис. 3. Экер двузеркальный.

Наиболее распространённым Г. и. является теодолит-тахеометр (рис. 4), служащий для измерения горизонтальных и вертикальных углов, а также для дальномерных определений с рейкой. Теодолит состоит из лимба (горизонтального круга) и вертикального круга, разделённых на градусы и доли градуса, *алидад* (см.) с отсчётными приспособлениями, зрительной трубы с сеткой нитей, основания теодолита с подъёмными винтами, осей лимба и алидады, подставок, несущих горизонтальную ось трубы, уровней и винтов для закрепления частей и наведения трубы. Теодолит устанавливается на штативе, его вертикальная ось с помощью уровней приводится в отвесное положение. Лимб теодолита при этом занимает горизонтальное положение. *Визирная линия трубы* (см.) направляется на предмет посредством закрепительных и наводящих винтов, с помощью отсчётных приспособлений по лимбу отсчитывается угол направления, а по вертикальному кругу, прикреплённому к горизонтальной оси,— угол наклона. Отсчётными приспособлениями теодолита ТТ-50 (рис. 4) являются 30-секундные верньеры. Вместо них могут использоваться шкаловые микроскопы и другие устройства. Средняя ошибка измерения угла таким теодолитом ок. 15″; при применении способа повторений ошибка может быть уменьшена до 7″.

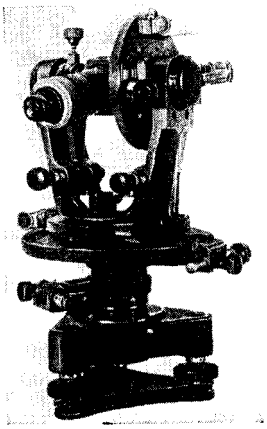


Рис. 4. Теодолит-тахеометр ТТ-50.

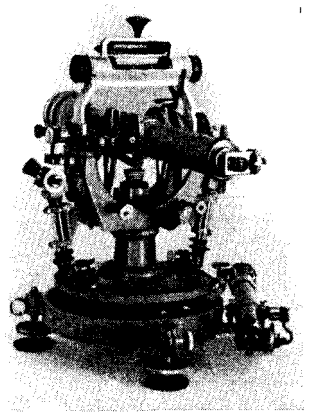


Рис. 5. Триангуляционный теодолит ТТ-2/6.

Измерение углов на пунктах триангуляции и полигонометрии производится теодолитами с микроскопами-микрометрами (рис. 5) и «оптическими» теодолитами. Общая схема устройства этих инструментов такая же, как и теодолита-тахеометра, но по своей точности они значительно различаются. Например, теодолит ТТ-2/6 (рис. 5) даёт возможность измерять углы с ошибкой, меньшей 1″.

Триангуляционные теодолиты снабжены отсчётными приспособлениями, позволяющими проводить измерения горизонтальных углов с бо́льшей точностью, чем измерения вертикальных углов. Лимбы таких высокоточных инструментов, имеющие диаметр от 170 до 300 *мм*, подразделены через 4′, 5′ или 10′. Предельная ошибка делений лимба 1—2″. Отсчёты по лимбу осуществляются посредством микроскопов-микрометров со средней ошибкой ок. 0,3—0″,7. Визирование на предметы производится через трубу с увеличением в 50—60 раз и фокусным расстоянием до 600 *мм*. Для более высокой точности наведения труба снабжается окулярвым *микрометром* (см.).

Высокоточные Г. и., подобные описанному теодолиту, обладают серьёзным недостатком — большим весом (до 30 *кг*). Их трудно перевозить и поднимать на геодезические знаки (сигналы). Для уменьшения размеров инструментов и обеспечения большего удобства в 20 в. были созданы «оптические» теодолиты, названные так в связи с большим количеством в них оптических деталей (до 80—100 шт.). Основными отличиями их явились: сведе́ние отсчётов по обеим сторонам кругов (лимба и вертикального круга) в один отсчётный окуляр, труба с внутренним фокусированием и применение стеклянных кругов (лимбов) уменьшенного диаметра (от 70 до 140 *мм*). Они снабжены «оптическими» микрометрами сложного устройства. Такие теодолиты невелики и сравнительно легки (не свыше 10—12 *кг*); они изготовляются разной точности. К числу наиболее точных относятся ОТ-02 (рис. 6) и ОТБ, к-рые при изменении угла дают ошибку ок. 1″, и несколько менее точный ТБ-1, допускающий среднюю ошибку угла ок. 2″.

К Г. и. относятся также инструменты, служащие для определения географических координат пунк-

тов государственных триангуляционных сетей и других опорных точек. Такие Г. и. строятся по типу стационарных *астрономических инструментов* (см.) —

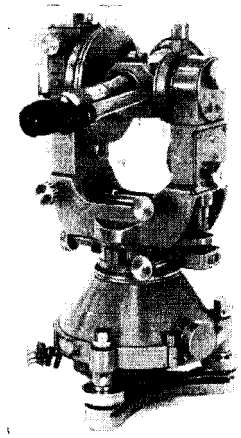


Рис. 6. Теодолит ОТ-02.

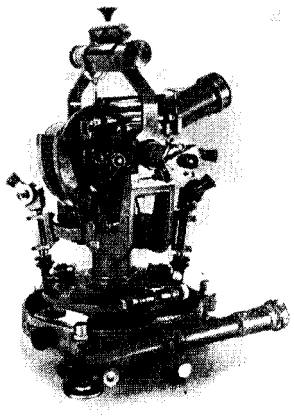


Рис. 7. Астрономич. универсальный инструмент АУ-2 10.

пассажных и универсальных инструментов, зенит-телескопов и вертикальных кругов, отличаясь от них по размеру и весу. Основным инструментом для определения *астрономических пунктов* (см.) является универсальный инструмент, позволяющий с большей точностью определить широту и долготу места наблюдения, а также и азимут на земной предмет. В СССР с этой целью используется инструмент АУ-2/10 (рис. 7). Диаметр горизонтального круга этого инструмента 220 *мм*; для отсчёта по нему служат 2-секундные микроскопы - микрометры. Диаметр вертикального круга 160 *мм*; отсчёт производится с помощью 10-секундных микроскоп-верньеров. Труба АУ-2/10 даёт 56-кратное увеличение.

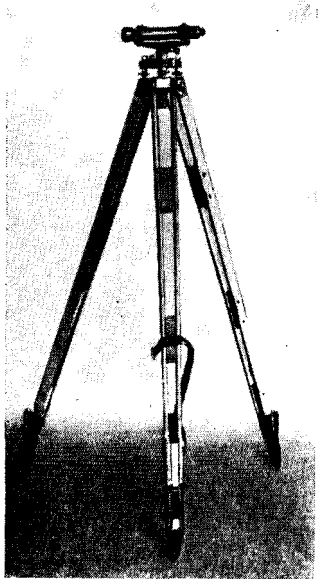


Рис. 8. Нивелир НТ на штативе.

Для *нивелирования* (см.) служит Г. и. — нивелир. Основными частями его являются зрительная труба с сеткой нитей, уровень и подставка трубы на подъёмных винтах. Главное условие, к-рому должен удовлетворять нивелир, состоит в параллельности визирной линии трубы — оси уровня. В Советском Союзе изготовляются 2 типа нивелиров: нивелир с трубой, соединённой с уровнем, перекладывающейся в лагерях (опорах; рис. 8), и «глухой» нивелир с уровнем и трубой, связанными с подставкой инструмента (рис. 9). Существуют также нивелиры с реверсионным уровнем, позволяющие выполнять все поверки инструмента с одной точки стояния. Точность нивелира определяется чувствительностью уровня и увеличением трубы. При нивелировании IV класса применяются нивелиры с увеличением трубы в 25—30 раз и ценой деления

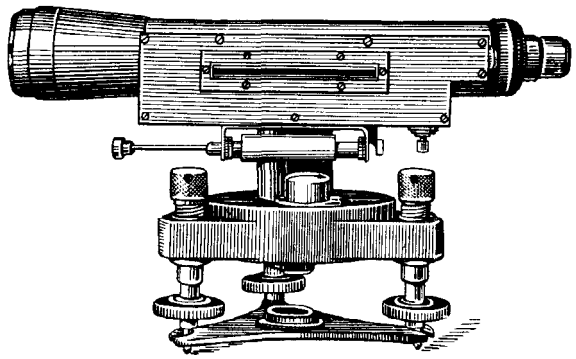


Рис. 9. «Глухой» нивелир НГ.

уровня 15—20″. Предельная ошибка превышения, определяемого нивелиром с вышеприведёнными данными, при нивелировании IV класса не превосходит 4—5 *мм* на 200 *м*. При нивелировании употребляются р е й к и, представляющие собой деревянные бруски длиной в 3—4 *м*; на рейки наносятся сантиметровые деления. Распространёнными являются рейки Высоцкого (рис. 10). Ошибка нанесения делений на рейках не превышает 0,5 *мм*.



Рис. 10. Рейка Высоцкого.

При нивелировании как до отсчёта по рейке, так и после него необходимо следить за положением уровня. При этом в целях облегчения и повышения точности работы в новых конструкциях нивелиров изображение совмещённых концов пузырьков уровня оптическим путём передаётся в поле зрения трубы. Нивелир, спроектированный по идее советского изобретателя Г. Ю. Стодолкевича, отличается тем, что отсчёт делений рейки производится непосредственно по изображению концов пузырька уровня. При работе с нивелиром Стодолкевича на правильность отсчётов не влияет ни ветер, ни колебания почвы под ножками штатива. Для определения превышений используются также барометры разных типов и профилографы-автоматы.

Высокоточные нивелиры строятся в настоящее время, в основном, по типу «глухих». Вместе с ними применяются рейки особой конструкции. Рейка представляет деревянный корпус, в к-ром натянута инварная лента толщиной около 0,5 *мм*; на этой ленте нанесены деления. На такой рейке расстояние между штрихами при колебаниях температуры практически не меняется.

М е н з у л а и к и п р е г е л ь служат для графич. способа съёмок. Направления на предмет прочерчи-

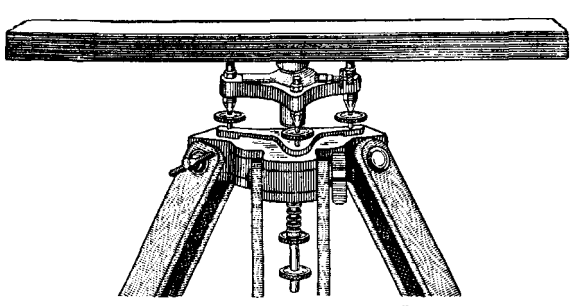


Рис. 11. Мензула на металлической подставке.

ваются на плане непосредственно в поле, на столике (мензула-столик). Мензульная доска (планшет) укрепляется на подставке, установленной на штативе

(треноге; рис. 11). На мензульную доску накладывают лист бумаги на к-ром и производят съёмку местности, или фотоплан для изображения на нём рельефа местности. Для визирования на точки местности и определения превышений и горизонтальных проложений линий служит кипрегель (рис. 12),

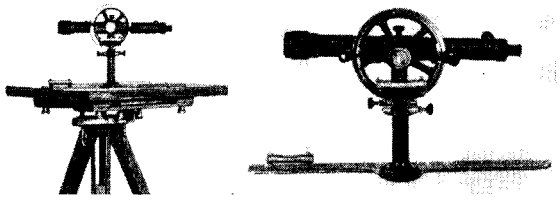


Рис. 12. Кипрегель большой КБ с деревянной мензулой.

представляющий собой линейку для прочерчивания направлений на планшете. На ней укреплена колонка, несущая на горизонтальной оси зрительную трубу, вертикальный круг с алидадой, верньерами и уровнем. Подставки мензул бывают деревянные и металлические; разновидностью последних является т. н. шаровая мензула (рис. 13; на нём изображена одна подставка). Все они применяются в настоящее время, поскольку каждая из них имеет свои достоинства и недостатки.

Потребность в возможной быстроте и экономичности съёмок и стремление освободиться от трудоёмкого способа измерений длины линии путём откладывания меры непосредственно на местности выразились в создании конструкций различных дальномеров, а также автоматических и полуавтоматич. приспособлений для получения необходимых данных, определяющих положение точки местности одним визированием трубы инструмента. Дальномеры обычно являются составными частями теодолита, кипрегеля или нивелира. Определение расстояний основано на определении высоты треугольника, весьма близкого к равностороннему, по известной стороне (базе) и противолежащему острому углу. Существует два типа дальномеров: с постоянным углом и изменяемой базой и с постоянной базой и изменяемым углом.

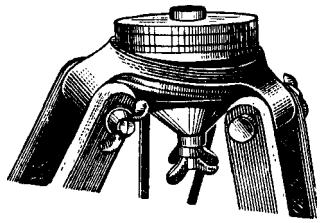


Рис. 13. Подставка шаровой мензулы.

К первому типу относится нитяной дальномер, имеющий широкое распространение. Он состоит из двух горизонтальных нитей на сетке зрительной трубы и рейки, разделённой через одинаковые промежутки. Если навести трубу с такой сеткой на рейку, то с увеличением расстояния от Г. и. до точки местности между дальномерными нитями будет помещаться всё большее число делений рейки. Установив соотношение между числом делений рейки, видимых между нитями дальномера, и расстоянием, всегда можно определить последнее. Современная теория нитяных дальномеров в зрительных трубах разработана советским учёным Б. В. Фефиловым. Точность нитяного дальномера с вертикальной рейкой невелика. При неблагоприятных условиях ошибка может достигать 1 : 100 расстояния. Значительно более высокую точность дают дальномеры «двойного изображения». Выдающимся образцом такого дальномера является дальномер советского изобретателя В. А. Белицина, допускающий ошибку измерений лишь до 1 : 1000 расстояния при длинах до 1 *км*.

Автоматические и полуавтоматические приспособления для получения положения точки местности основаны на механическом или оптическом преобразовании наклонного расстояния до рейки в горизонтальное проложение и превышение. Невысокую точность дают устаревшие приспособления Санге, Вагнера и др. Более высокую точность дали приспособления с вращающимися клиньями в соединении с дальномером. Однако ими нельзя измерить с одной постановки инструмента линии более 150—200 *м*. Значительными преимуществами обладает высотомер советского изобретателя Г. Ю. Стодолкевича, основанный на принципе фрикционной передачи вращения. Высотомер (рис. 14), присоединённый к кипрегелю, получил большое распространение при мензульных съёмках.

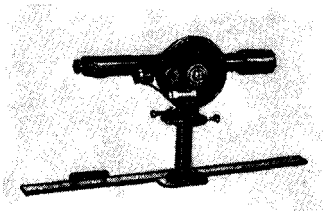


Рис. 14. Кипрегельный высотомер Г. Ю. Стодолкевича.

Для построения плана служат вспомогательные инструменты — транспортиры, линейки для нанесения координатных сеток — советского изобретателя Ф. В. Дробышева (рис. 15). Площади на планах



Рис. 15. Линейка Дробышева.

измеряются посредством *планиметров* (см.) нескольких видов, из к-рых наиболее распространён полярный планиметр, допускающий предельную ошибку ок. 1 : 400 измеряемой площади.

Конструирование и изготовление Г. и. имеет свои особенности, обусловливаемые высокой точностью инструментов и условиями полевых работ, во время к-рых точный инструмент перевозится и переносится с места на место и подвергается колебаниям температуры и другим внешним воздействиям. Весьма небольшие изменения внешних условий сказываются на результатах измерений. В Г. и. вполне ощутимы даже деформации их частей, происходящие от веса и малых внешних усилий. Порядок этих изменений и деформаций весьма мал. Например, в 30-секундном теодолите достаточно сетке нитей переместиться всего на 0,01 *мм*, чтобы визирная ось изменила своё направление на 8—10″.

Расчёты, связанные с конечной точностью результатов измерений Г. и., изучение физич. причин, влияющих на Г. и. и могущих исказить результаты измерений, всестороннее освещение этих вопросов как в общей постановке, так и в приложениях составляют основы т е о р и и Г. и., получившей особое развитие в трудах советских геодезистов — Ф. Н. Красовского, А. С. Чеботарёва, В. В. Данилова и др. Большое значение имеет правильный выбор материалов для Г. и. К особенностям работы с Г. и. относится специальная поверка перед началом измерений. Кроме того, Г. и. периодически подвергают исследованиям.

И с т о р и я р а з в и т и я Г. и. Трудно установить время, когда были изобретены простейшие Г. и. Их появление относится к глубокой древности и связано с непосредственными потребностями материальной жизни общества. Измерения земельных участков, а также сооружение каналов и плотин в странах с искусственным орошением были связаны с проведением геодезич. работ. Большие сооружения древних времён также были невозможны без Г. и. Из стенной живописи на египетских гробницах видно, что земельные участки измерялись шнуром с узлами (рис. 16). При сооружении каналов применяли жёлоб, наполнявшийся водой, с отвесами, подвешенными по концам

его. В Китае в 11—10 вв. до н. э., в эпоху Чжоу проводились большие работы по измерению «всей земли», при которых применялись цепи. В Древнем Китае было известно нивелирование с рейками, снабжёнными подвижными це-



Рис. 16. Измерение земельного участка в Древнем Египте.

пями, устанавливаемыми на одном уровне, для определения затопляемости участков земли. О развитии Г. и. в Александрии во 2—1 вв. до н. э. свидетельствует сочинение Герона «О диоптрах», в к-ром были описаны инструменты для измерения углов (рис. 17) и для нивелирования, основанного на визировании вдоль уровня жидкости в сообщающихся сосудах (рис. 18). К той же эпохе относится появление угломерного инструмента — *астролябии* (см.), изобретателем к-рого считается Гиппарх, применявший её для астрономич. измерений. Инженерные сооружения Древнего Рима возводились также с помощью Г. и. Имя римского архитектора Марка Витрувия (1 в. до н. э.) связано с изготовлением нивелиров. Большого искусства в постройке астролябий достигли арабы. Знаменитый астроном и географ,

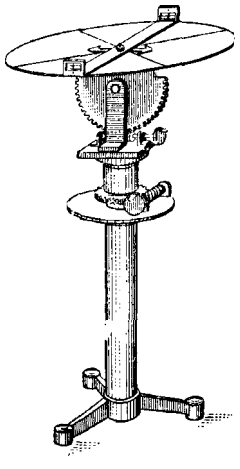


Рис. 17. Угломерный инструмент с диоптрами Герона Александрийского.

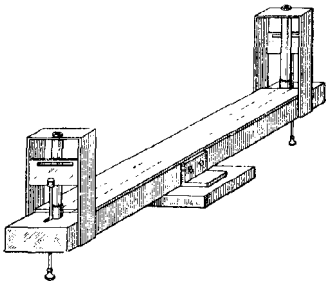


Рис. 18. Водяной нивелир Герона Александрийского.

уроженец Хорезма — Бируни (973—1048) усовершенствовал способ деления лимбов этих инструментов. При нём были построены первые приспособления для этого.

Дальнейшее развитие Г. и. связано с новыми запросами экономики зарождающегося буржуазного общества. К середине и концу 16 в. появляются более совершенные образцы угломерных инструментов, напр. «пантометр», описанный Никколо Тарталья, представлявший собой видоизменённую астролябию, снабжённую двумя разделёнными кругами и двумя парами диоптров, — для измерения горизонтальных и вертикальных углов. Создаются прототипы т е о д о л и т а и м е н з у л ы. Изобретение зрительной трубы (1608) открыло большие возможности для улучшения Г. и. Значительному усовершенствованию Г. и. способствовали изобретения микроскопа (1609), верньера (1631), уровня (1660) и сетки нитей (1670). В это же время появляется и неотъемлемая часть многих Г. и. — нитяной дальномер в зрительной трубе. Но всё же Г. и., подобные современным, начинают изготовляться только в конце 18 в. Они, как, например, теодолит, построенный Д. Рамсденом в 1783 (рис. 19) для соединения триангуляцией Гринвича и Парижа, отличались большими размерами и весом.

Проводившиеся при Петре I весьма значительные геодезические работы, а также характерное для того времени развитие всякого рода инженерно-строительных работ способствовали изготовлению Г. и. в России. Мастерами И. Е. Беляевым и Д. Колосовым строились различные оптич. приборы и в том числе «трубки с ватерпасами» (нивелиры). В Петербурге в конце 18 века уже несколько мастерских изготовляли Г. и. Мастерские Академии наук, работа к-рых направлялась М. В. Ломоносовым, изготовляли Г. и. для академич. экспедиций и других геодезических работ. И. П. *Кулибин* (см.) строил новые для того времени

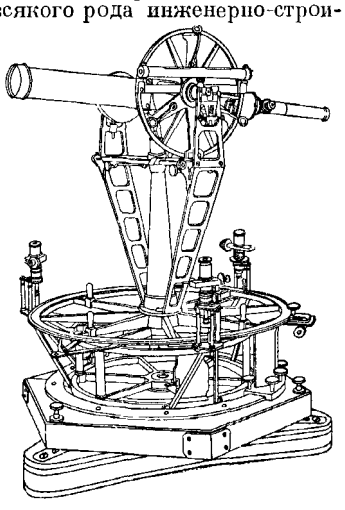


Рис. 19. Теодолит Рамсдена.

астролябии с трубами. В 1821 было организовано механическое заведение Главного штаба, обеспечивавшее большие работы *Корпуса военных топографов* (см.). В нём строили теодолиты и базисные приборы для триангуляций. Работы этих мастерских способствовали широкому распространению кипрегеля ВТО (Военно-топографического отдела) Главного штаба, весьма рациональной конструкции.

Пулковская обсерватория, открытая в 1839, явилась новым центром изготовления Г. и. Наилучший по своему времени угломерный инструмент для триангуляций был сконструирован астрономом В. К. Делленом и осуществлён в мастерских Пулковской обсерватории. Из неё вышло много совершенных Г. и. В России работало много талантливых изобретателей, зачастую опережавших заграничных специалистов. Развитию теории Г. и. и совершенствованию их конструкций в большой мере способствовали труды русских учёных — В. Я. *Струве*, А. Н. *Савича*, Ф. Ф. *Витрама*, А. С. *Васильева* (см.) и др. Однако политика царского правительства сковывала развитие отечественной науки и техники. Заказы на Г. и., в том числе и изобретённые русскими специалистами, размещались за границей. Передовые идеи русских учёных не поддерживались. В результате этого изготовление Г. и. до Великой Октябрьской социалистической революции в России было развито крайне слабо.

Советское геодезич. инструментостроение вначале не имело достаточной производственной базы для решения больших задач, поставленных социалистическим строительством, однако, несмотря на трудности, в короткий срок сумело успешно их разрешить. В 1923 была организована фабрика «Геодезия» и несколько позднее — «Геофизика». Работа фабрики «Геодезия» характеризовалась освоением многих конструкций улучшенных Г. и. Изделия фабрики — кипрегели, нивелиры, теодолиты — отличались оригинальностью конструкций и хорошим качеством. На фабрике была разработана новая конструкция теодолита (рис. 20). Освоено производство 10-се-

кундного универсального инструмента. В 1929 советским специалистом геодезического инструментостроения А. Н. Ширяевым, совместно с другими конструкторами, была разработана конструкция нового кипрегеля КШВ (рис. 21). Советская пром-сть организовала крупносерийное производство Г. и. с использованием всех средств передовой технологии. Ею выпускались новые конструкции теодолита, нивелира и теодолита со сложной оптической системой. В 1934 для изготовления достаточного количества высокоточных Г. и. в системе Главного управления геодезии и картографии организуется завод, в короткие сроки освоивший выпуск всех инструментов, необходимых для основных геодезических работ. На этом заводе изготовляются отечественные образцы высокоточных Г. и. — триангуляционного теодолита ТТ-2/6 (рис. 5) и астрономического универсального инструмента АУ-2/10 (рис. 7), конструкция к-рых была разработана по идее советского геодезиста Ф. Н. *Красовского* (см.). Крупным достижением советского геодезического приборостроения является производство приборов для высокоточных линейных измерений — базисных приборов с инварными проволоками, осуществлённое коллективным трудом геодезистов Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъёмки и картографии под руководством А. С. Чеботарёва и А. С. Юркевича и металлургов завода «Электросталь». Ранее эти приборы, изобретённые шведским геодезистом Э. Едериным и усовершенствованные Ш. Гильомом, изготовлялись как уникальные только на одном из французских заводов. Несравнимые с проводящимися за границей как по своему объёму, так и по научной организации геодезич. работы в СССР в ряде случаев потребовали создания Г. и. специальных конструкций.

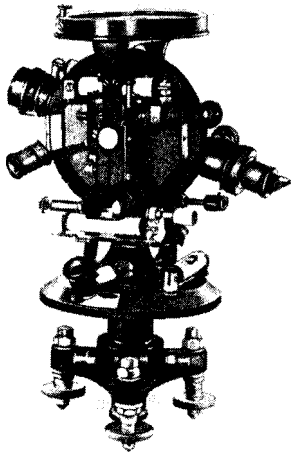


Рис. 20. 30-секундный теодолит.

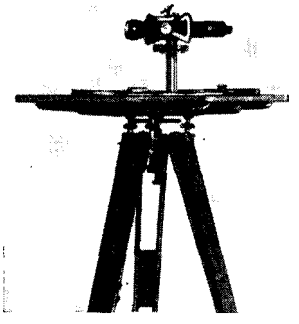


Рис. 21. Кипрегель КШВ.

К началу Великой Отечественной войны советское геодезическое инструментостроение, создавшее ряд оригинальных конструкций, смогло удовлетворять все потребности в Г. и. народного хозяйства и обороны СССР.

Дальнейшее развитие советского геодезич. инструментостроения идёт по пути построения геодезич. инструментов, более точных и удобных в работе. В геодезическом инструментостроении используются новые средства техники: фоторегистрация отсчётов, автоматика и другие. Г. и. строятся ныне на оптико-механических заводах СССР.

Лит.: Чеботарев А. С., Геодезия, ч. 1—2, М., 1948—49; Бик А. Н. и Чеботарев А. С., Учебник низшей геодезии, 13 изд., М. — Л., 1932; Красовский Ф. Н. и Данилов В. В., Руководство по высшей геодезии, ч. 1—2, М., 1938—42 (ч. 2 написана одним Ф. Н. Красовским); Сидоренко П. Г., Геодезические приборы, Л.—М., 1939; Елисеев С. В., Геодезическое приборостроение в СССР, в кн.: Сборник научно-технических и производственных статей по геодезии, картографии, топографии, аэросъемке и гравиметрии, вып. 20, М., 1948; Гусев Н. А., Инструментоведение. Маркшейдерско-геодезические инструменты, 2 изд., М.—Л., 1949; Геодезия. Справочное руководство, под ред. М. Д. Бонч-Бруевича, т. 7, М.—Л., 1939; Ченакал В. Л., Оптика в дореволюционной России. (Краткий исторический обзор), «Труды Института истории естествознания», 1947, т. 1 (имеется библиография); Гигас Э., О применении инварных проволок к базисным измерениям, пер. с нем., М. — Л., 1938; Laussedat A., Recherches sur les instruments, les méthodes et le dessin topographiques, t. 1—3, P., 1898—1903 (t. 1— историч. очерк); Jordan W., Handbuch der Vermessungskunde, Bd 1—3, Stuttgart, 1920—31; Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, Bd 6, Tl 1, Lpz., 1906—1925; Breed C. B. and Hosmer G. L., The principles and practice of surveying, v. 1, N. Y., 1945.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЕ КООРДИНА́ТЫ — географические широта и долгота точки земной поверхности, определённые не из астрономических наблюдений в данном месте, а путём геодезического измерения расстояния (гл. обр. методом *триангуляции*, см.) и направления (азимута) от некоторой другой точки, для к-рой географические координаты известны. Г. к. отличаются от широт и долгот, измеренных астрономич. методами, на малые величины, зависящие от неточности элементов, принятых при вычислении земного эллипсоида, и от отклонений отвеса.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЕ КООРДИНА́ТЫ в дифференциальной геометрии — система координат (u, v) на поверхности, обладающая тем свойством, что вдоль любой геодезической линии координаты u и v выражаются линейно через длину дуги s, отсчитываемую от какой-либо фиксированной на этой геодезич. линии точки:

$$u = as + b,$$
$$v = cs + d.$$

Аналитически Г. к. характеризуются тем, что в них коэфициенты основной метрической формы постоянны. Г. к. могут быть введены только на развёртывающихся поверхностях (см. *Линейчатые поверхности*).

Координаты (u, v) называются геодезическими в данной точке (u_0, v_0), если в этой точке обращаются в нуль все первые частные производные коэфициентов основной метрич. формы по координатам u и v. Такие координаты с любым заданным «полюсом» (u_0, v_0) можно ввести на произвольной поверхности (естественно, при обычном предположении её достаточной «гладкости»).

Лит.: Каган В. Ф., Основы теории поверхностей в тензорном изложении, ч. 1, М. — Л., 1947.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЕ ЛИ́НИИ — линии на поверхности, достаточно малые дуги к-рых являются кратчайшими путями между их концами на поверхности. Например, Г. л. на шаре — большие круги, на поверхности цилиндра — винтовые линии. Из примера Г. л. на шаре видно, что не всякая дуга Г. л. имеет наименьшую длину среди всех линий на поверхности, соединяющих две данные точки; напр., дуга большого круга, бо́льшая полуокружности, не является кратчайшей на поверхности шара, соединяющей эти точки. Г. л. играют на поверхности роль, в известном смысле аналогичную роли прямых

на плоскости. Они появились впервые в работах И. Бернулли и Л. Эйлера. Г. л. обычно определяются методами *вариационного исчисления* (см.). Для дуги Г. л. вариация интеграла длины $\int ds$ при переходе к близким линиям поверхности с теми же концевыми точками равна нулю:

$$\delta \int ds = 0.$$

Это уравнение эквивалентно нек-рому дифференциальному уравнению второго порядка в криволинейных координатах на поверхности. Приведённое выше определение Г. л. зависит только от внутренней геометрии поверхности: Г. л. целиком определяются метрикой поверхности и остаются неизменными при любых изгибаниях поверхности (без растяжения). Вместе с ними неизменными остаются любые величины на поверхности, выражаемые через Г. л. (напр. *полная кривизна*, см.).

Г. л. обладают тем свойством, что их *главные нормали* (см.) совпадают с нормалями к поверхности. Г. л. можно определить также как прямейшие линии на поверхности. Узкая прямая лента, накладываемая на поверхность, ляжет по Г. л. Если материальная точка на плоскости движется по инерции по прямой, то на поверхности она при наличии сил, направленных только по нормали к поверхности, будет двигаться по Г. л.

Г. л. характеризуется своими локальными свойствами, т. е. свойствами своей достаточно малой дуги. Можно исследовать Г. л. в целом или даже всю систему Г. л. на поверхности. Работы в этом направлении получили своё развитие гл. обр. в советской математике [теоремы Л. А. Люстерника и Л. Г. Шнирельмана о существовании трёх замкнутых Г. л. на поверхностях рода 0 (см. *Топология*), исследования С. Э. Кон-Фоссена о поведении Г. л. на неограниченных выпуклых поверхностях, исследования А. Д. Александрова, А. В. Погорелова Г. л. и их аналогов на нерегулярных выпуклых поверхностях].

Г. л. играют важную роль в теории поверхностей (см. *Геодезические координаты*, *Геодезическая кривизна*). Понятие Г. л. переносится в геометрию многомерных дифференциально-геометрических *многообразий* (см.): определение Г. л. как кратчайших применимо в римановых пространствах, но в действительности понятие Г. л. оказывается ещё более широким (см. *Римановы геометрии*).

Г. л. широко пользуются в теоретических и практических вопросах геодезии, в к-рой взаимное положение точек земной поверхности определяется положением их проекций на поверхности *земного эллипсоида* (см.). Точки земной поверхности проектируются на поверхность земного эллипсоида и соединяются Г. л. Для перехода от расстояний и углов на земной поверхности к соответствующим дугам Г. л. и углам между ними на поверхности земного эллипсоида в них вводятся поправки за высоту земной поверхности относительно земного эллипсоида, за *уклонения отвеса* (см.) и за отклонение Г. л. от нормальных сечений земного эллипсоида.

В геодезии расстояния и направления, измеренные на земной поверхности, во всех случаях приводятся к дугам и азимутам Г. л. на поверхности земного эллипсоида. Основное свойство Г. л. на поверхности можно выразить теоремой: произведение радиуса параллели на синус азимута данной Г. л. в каждой её точке есть величина постоянная. Эта теорема используется для вывода нек-рых формул решения *геодезической задачи* (см.) при значительных расстояниях между определяемыми пунктами. В других случаях геодезич. задачи решаются также по дугам и азимутам Г. л. на поверхности земного эллипсоида.

Лит.: Люстерник Л. А., Геодезические линии. Кратчайшие линии на поверхности, 2 изд., М.—Л., 1940; Рашевский П. К., Курс дифференциальной геометрии, 3 изд., М.—Л., 1950; Каган В. Ф., Основы теории поверхностей в тензорном изложении, ч. 1, М.—Л., 1947; Александров А. Д., Геометрия и топология в Советском Союзе, «Успехи математических наук», 1947, т. 2, вып. 5; Красовский Ф. Н., Руководство по высшей геодезии, ч. 2, М., 1942; Келль Н. Г., Высшая геодезия и геодезические работы, ч. 1, М., 1932.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЙ ПУНКТ — точка на земной поверхности, положение которой в той или иной системе координат определено на основании геодезических измерений расстояний и углов или направлений между аналогичными точками по отношению к некоторой исходной точке. При определении Г. п. Земля принимается за нек-рый эллипсоид (см. *Референц-эллипсоид*), на поверхность к-рого путём математич. расчётов приводятся все указанные геодезич. измерения, произведённые на земной поверхности. Название Г. п. определяется методом, применяемым для измерения его координат, т. е. при использовании метода *триангуляции* (см.) Г. п. называется тригонометрическим пунктом, а при измерении методом *полигонометрии* (см.) — полигонометрическим пунктом. В зависимости от точности измерений и от взаимных расстояний Г. п. подразделяются на классы, к-рые соответствуют классам триангуляции или полигонометрии. Для закрепления и обеспечения долговременной сохранности Г. п. на местности в нём закладывается на нек-рую глубину один над другим два или три бетонных монолита с вделанными в них металлич. марками (см. *Центр геодезический*). Кроме того, в Г. п. возводится специальное сооружение в виде пирамидальной вышки (см. *Сигнал геодезический*), к-рое используется в качестве штатива для инструмента при измерении углов и служит опознавательным знаком.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКИЙ ТРЕУГО́ЛЬНИК — треугольник на поверхности эллипсоида, стороны к-рого являются *геодезическими линиями* (см.). Важное значение имеет в геодезии, в к-рой фигура Земли принимается за эллипсоид (см. *Земной эллипсоид*). Треугольники на земной поверхности, полученные при измерении триангуляции, строго говоря, не являются Г. т. вследствие сплюснутости Земли. Они приводятся к Г. т. введением в измеренные углы небольших поправок, рассчитанных математическим путём.

ГЕОДЕЗИ́ЧЕСКОЕ КРУЧЕ́НИЕ — величина, в известной мере характеризующая кривую, лежащую на поверхности, и определяемая по аналогии с обычным *кручением* (см.) кривой:

$$\tau = \frac{1}{\rho} - \frac{d\varphi}{ds},$$

где ρ — радиус кручения кривой, φ — угол между направлением нормали к поверхности и направлением главной нормали кривой, а ds — элемент длины дуги. На линиях кривизны Г. к. обращается в нуль.

ГЕОДЕ́ЗИЯ. Содержание:

I. Содержание и основные задачи геодезии 488
II. Разделы геодезии и виды геодезических работ . . . 489
III. Краткие исторические сведения 492
IV. Развитие геодезии в СССР 495
V. Хронология 497

Геодезия (от греч. γῆ — земля и δαίζω — разделяю) — наука, занимающаяся определением фигу-

ры и размеров Земли, изображением земной поверхности на планах и картах и точными измерениями на местности при осуществлении различных инженерных мероприятий. Название «геодезия» («землеразделение») указывает на те первоначальные практич. задачи, к-рые обусловили возникновение этой науки, но уже не характеризует современного многостороннего содержания Г. и не раскрывает сущности её научных проблем и практич. задач, связанных с разнообразными потребностями человеческой деятельности.

I. Содержание и основные задачи геодезии.

При решении указанных задач Г. исходит из понятия о так называемых уровенных поверхностях Земли, т. е. о таких поверхностях, на каждой из к-рых потенциал силы тяжести имеет всюду соответствующее постоянное значение. Уровенные поверхности Земли во всех своих точках пересекают направление силы тяжести, или направление *отвесной линии* (см.) под прямым углом. Направление отвесной линии в Г. принимается за одно из основных направлений, т. к. оно в каждой данной точке может быть построено однозначно и достаточно точно при помощи уровня и даже простейшего отвеса.

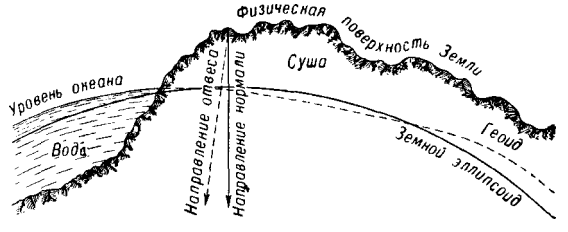


Рис. 1.

Поверхность воды в океанах и морях, если бы она находилась в состоянии покоя, являлась бы одной из уровенных поверхностей Земли. Эта поверхность, мысленно продолженная под материками так, чтобы она везде пересекала направление отвесной линии под прямым углом, принимается в Г. за основную уровенную поверхность Земли. Фигура этой уровенной поверхности, в значительной своей части физически осуществлённой самой природой, в Г. принимается за фигуру Земли и называется *геоидом* (см.). Вследствие сложного характера распределения притягивающих масс, лежащих как в недрах Земли, так и выше уровня океана, геоид имеет сложную форму. Однако теория фигуры Земли и результаты геодезич. измерений приводят к заключению, что фигура геоида в общем близка к эллипсоиду вращения. Эллипсоид, по своим размерам и положению в теле Земли наиболее правильно представляющий фигуру геоида в целом, называется общим *земным эллипсоидом* (см.) (рис. 1). По имеющимся данным, величина отклонений поверхности геоида по высоте от поверхности общего земного эллипсоида составляет в среднем около 50 *м*.

Размеры общего земного эллипсоида и его положение в теле Земли в точности не известны. Поэтому в Г. пока приходится пользоваться нек-рым эллипсоидом, характеризующим в той или иной степени фигуру и размеры Земли и называемым эллипсоидом сравнения, или *референц-эллипсоидом* (см.).

Изучение фигуры Земли заключается прежде всего в установлении размеров земного эллипсоида и его положения в теле Земли, а также в определении отступлений геоида от этого эллипсоида. Если далее определить взаимное положение и высоту точек земной поверхности относительно поверхности геоида, то тем самым будет изучена действительная, или физическая фигура Земли. Размеры земного эллипсоида и его положение в теле Земли устанавливаются по результатам определения направлений отвесных линий в избранных точках земной поверхности и взаимного положения этих точек в известной системе координат. Направление отвесной линии в данной точке характеризуется двумя углами — астрономич. широтой и долготой, к-рые выводятся из астрономич. наблюдений (см. *Астрономические координаты*). Взаимное положение точек земной поверхности определяется на основании соответствующих геодезич. измерений, дающих геодезич. широты и долготы этих точек (см. *Геодезические координаты*). Совокупность астрономических и геодезических измерений, имеющих целью установить вид и размеры Земли, носит название *градусных измерений* (см.). Угол между направлением отвесной линии и направлением нормали к поверхности эллипсоида сравнения есть *уклонение отвеса* (см.) в данной точке. Если астрономич. широту и долготу данной точки путём математич. расчёта привести к тем их значениям, к-рые получились бы на геоиде, то тогда выведенные по ним уклонения отвеса будут являться углами наклона поверхности геоида к поверхности эллипсоида сравнения в этой точке. По приведённым к поверхности геоида уклонениям отвеса в избранных точках определяются как размеры земного эллипсоида, так и высоты геоида в этих точках.

Другие методы изучения фигуры Земли вытекают из измерений силы тяжести. В этом случае измеренные величины силы тяжести, приведённые к поверхности геоида, сравниваются с соответствующими теоретическими величинами, рассчитанными для известной строго эллипсоидальной уровенной поверхности. Разности тех и других величин силы тяжести называются *аномалиями силы тяжести* (см.) и характеризуют отклонения поверхности геоида от поверхности эллипсоида сравнения. Они позволяют вывести сжатие земного эллипсоида и определить фигуру геоида (см. *Гравиметрия*).

Для приведения уклонений отвеса и аномалий силы тяжести к поверхности геоида необходимо знать высоты точек земной поверхности над уровнем моря, а также характер изменений направления и величины силы тяжести внутри материковых масс, лежащих выше уровня моря. Иначе говоря, для изучения фигуры геоида необходимо знать недоступное непосредственному измерению гравитационное поле Земли внутри материковых масс или внутреннее строение этих масс. Методы Г. позволяют определить высоту земной поверхности над уровнем моря с достаточной для указанной цели точностью, но внутреннее строение материковых масс пока исследовано недостаточно. Поэтому при изучении фигуры геоида возникают нек-рые принципиальные трудности.

Чтобы избежать этих трудностей, советским геодезистом М. С. Молоденским разработан метод изучения фигуры физич. поверхности Земли, исключающий необходимость использования геоида. Измерив в точках земной поверхности ускорение силы тяжести, её потенциал, а также астрономическую широту и долготу, можно определить ту фигуру, во всех точках к-рой ускорение силы тяжести и её потенциал имеют измеренные значения. Исходя из этого условия, можно установить размеры и поло-

жение земного эллипсоида, а также высоты точек земной поверхности относительно поверхности земного эллипсоида и внешнее гравитационное поле Земли.

Изучение фигуры Земли и сопоставление её с данными для теоретич. фигуры соответствующей вращающейся планетарной жидкой массы приводит к заключению о том, что Земля в целом находится в состоянии, близком к гидростатич. равновесию. Уклонения отвеса и аномалии силы тяжести отражают внутреннее строение Земли и используются для выяснения вопроса о распределении масс внутри Земли и особенно для исследования строения земной коры. Результаты определений формы и размеров Земли, а также элементов её гравитационного поля имеют большое значение для установления масштаба взаимных расстояний и масс небесных тел.

Другие задачи Г. связаны с изучением и отображением земной поверхности на планах и картах. Конечными результатами геодезич. работ являются топографич. карты земной поверхности. Картографирование территории СССР требуется для подробного изучения географич. условий и природных богатств в целях развития производительных сил Советского Союза. Ныне ни одно народнохозяйственное и инженерно-техническое мероприятие, связанное с использованием территории, не обходится без топографич. карты. Проекты строительства крупных гидротехнич. сооружений и промышленных предприятий, ирригационных каналов и мелиоративных систем, сухопутных наземных и подземных путей сообщения, судоходных каналов и т. п. составляются по топографич. карте. Осуществление всех указанных мероприятий сопровождается соответствующими инженерными изысканиями, важной частью к-рых являются геодезич. измерения на местности. Геодезические работы производятся при планировке городов и населённых пунктов. В землеустроительных и лесоустроительных работах также применяются геодезич. методы измерений на местности. Топографические карты имеют большое значение и в военном деле. Без них невозможно создание геологич., почвенных, геоботанич. и других специальных карт.

Основные задачи Г., к-рые обычно решаются в предположении, что фигура Земли, её внешнее гравитационное поле и земная поверхность не изменяются с течением времени, составляют содержание статической Г. Однако в связи с повышением точности геодезич. измерений при решении нек-рых научных и практич. вопросов Г. приходится считаться с тем, что фигура Земли, её гравитационное поле и земная поверхность не остаются постоянными. Из этого обстоятельства вытекают очень трудные и сложные задачи, составляющие содержание динамической Г. Изменения гравитационного поля Земли и земной поверхности, обусловленные внешними и внутренними силами, изучаются по результатам повторных или систематически проводимых астрономич. наблюдений, геодезич. измерений и гравиметрич. определений. Земная кора и земная поверхность претерпевают движения различного характера в вертикальном и горизонтальном направлениях. Предполагаемое общее горизонтальное движение материков (см. *Гипотезы перемещения материков*) исследуется путём повторных астрономич. определений положения отдельных точек материков. Повторные геодезич. определения взаимного положения и высот точек земной поверхности в пределах нек-рой её области через известные промежутки времени позволяют установить скорость и направление движения земной коры в этой области. Таким образом, Г. своими теориями и методами обусловливает возможность изучения не только фигуры Земли и её поверхности, но и проявления её жизни.

Описанными основными целями и задачами определяется большое научное и практич. значение Г. и геодезич. работ. Разработанные Г. теории и методы позволяют решать широкий круг практич. задач, связанных с человеческой деятельностью.

II. Разделы геодезии и виды геодезических работ.

Область геодезических знаний делится на высшую Г. и геодезию, раньше иногда называвшуюся низшей Г. Главной задачей высшей Г. является определение вида и размеров Земли в целом и создание геодезич. основы для изучения земной поверхности. К основным задачам Г. (низшей) относится изучение земной поверхности и отображение её на картах, а также выполнение измерений на местности в различных целях. Те и другие задачи решаются по результатам производимых на земной поверхности разных видов измерений, к-рые составляют содержание и сущность геодезич. работ.

В высшей Г. рассматриваются методы, программа и организация т. н. основных геодезич. работ, связанных с построением опорной геодезич. сети, необходимой для решения всех указанных задач. Геодезическая сеть представляет собой совокупность надлежащим образом выбранных и закреплённых на земной поверхности точек, называемых опорными геодезич. пунктами, взаимные положения и высоты к-рых определены в принятой системе координат и счёта высот.

Определение положения опорных геодезич. пунктов производится преимущественно методом *триангуляции* (см.), в основе к-рой лежит тригонометрич. принцип определения расстояний. Метод триангуляции состоит в построении на местности рядов или сетей треугольников, последовательно связанных между собой общими сторонами (рис. 2). Измерив в каком-нибудь из этих треугольников одну сторону, называемую базисом, и в каждом из них не менее 2 углов, все стороны треугольников определяют путём тригонометрич. вычислений. Обычно в каждом треугольнике измеряют все 3 угла, а в любой триангуляции, покрывающей значительную территорию, измеряют довольно большое количество базисов, к-рые размещаются на определённом расстоянии друг от друга.

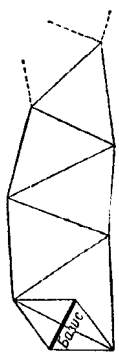


Рис. 2.

Измерение базиса производится мерными лентами и проволоками (см. *Базисный прибор*) путём последовательного откладывания их по линии базиса. Длины лент и проволок устанавливают сравнением их с мерным *жезлом* (см.), к-рый в свою очередь сравнивается с эталоном международного метра или его копией (см. *Компаратор*). Проволоки обычно имеют длину 24 *м* и изготовляются из сплава никеля и железа (см. *Инвар*), характеризующегося очень малым коэфициентом теплового линейного расширения. В настоящее время длины этих мерных приборов определяются с точностью 1 : 1500000—1 : 2000000, а базисы триангуляции измеряются с точностью около 1 : 1000000 доли их длины.

Для измерения углов треугольников служат высокоточные угломерные инструменты (см. *Геодезические*

инструменты). При измерении углов вертикальная ось инструмента устанавливается с помощью уровня по отвесной линии, а ось вращения трубы приводится уровнем в горизонтальное положение. Угол между направлениями на 2 предмета выводится как разность отсчётов по горизонтальному кругу при последовательном наведении трубы инструмента на каждый из этих предметов.

Пункты триангуляции намечаются на возвышенных точках местности после её осмотра и обследования (т. е. после *рекогносцировки*, см.). Эти пункты закрепляются на местности путём закладки на нек-рую глубину бетонного блока с вделанной в него

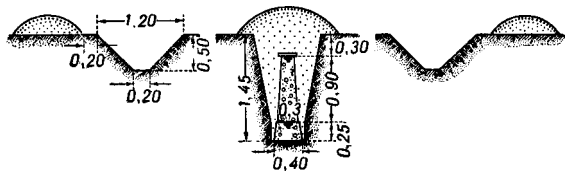


Рис. 3.

металлич. маркой, обозначающей вершину треугольника (см. *Центр геодезический*) (рис. 3), и постройки деревянной или металлич. вышки, служащей штативом для инструмента и визирной целью при измерении углов (см. *Сигнал геодезический*) (рис. 4).

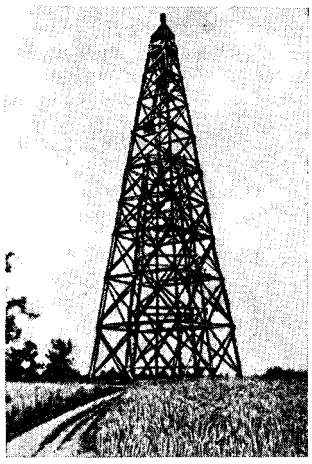


Рис. 4.

Иногда пункты триангуляции совмещаются с наиболее выделяющимися местными предметами, напр. водонапорными башнями, шпилями на высоких зданиях, колокольнями церквей и т. д.

В зависимости от последовательности построения и точности измерений триангуляция подразделяется на классы. Наиболее стройная схема, чёткая классификация и высокая точность измерений принята при построении триангуляции Союза ССР. Государственная триангуляция СССР I класса строится из рядов треугольников со сторонами 20—25 *км*, расположенных приблизительно по направлению земных меридианов и параллелей через 200—250 *км*. В местах пересечения рядов треугольников разного направления измеряются базисы длиной не менее 6 *км*. Углы треугольников измеряются с точностью около 0″,7 путём наблюдения световых сигналов, подаваемых ночью электрическим фонарём и днём особым прибором с зеркалами, отражающими солнечные лучи на наблюдателя (см. *Гелиотроп*). Наиболее удалённые от базисов стороны треугольников в рядах триангуляции I класса определяются с точностью около 1 : 150 000 доли их длины. Пространства между рядами триангуляции I класса покрываются сплошными сетями триангуляции I класса со сторонами 10 —15 *км*. В сетях триангуляции I класса базисы и углы треугольников измеряются с той же точностью. Дальнейшее сгущение триангуляции производится построением треугольников II и III классов со сторонами соответственно 5—8 *км* и 3—5 *км*. В сетях триангуляций II и III классов базисами служат стороны триангуляций высших классов, а углы треугольников измеряются с точностью около 1″, так что стороны их определяются с точностью, близкой к 1 : 100000 доли длины.

В некоторых случаях положение опорных геодезич. пунктов определяется методом *полигонометрии* (см.), к-рый состоит в измерении на местности длин последовательно связанных между собой линий, образующих полигонометрический ход, и горизонтальных углов между ними. Зная положение одного пункта и направление одной связанной с ним линии полигонометрич. хода, путём вычислений устанавливают положение всех остальных его пунктов в принятой системе координат.

Высоты опорных геодезических пунктов определяются методами геометрического *нивелирования* (см.), к-рое состоит в измерении и суммировании разностей высот каждых двух последовательных точек, расположенных на расстоянии не более 120 *м* одна от другой по нек-рой линии, образующей нивелирный ход. При этом разности высот определяются *нивелиром* (см.) и выводятся как разность отсчётов по имеющим точные деления рейкам, когда они установлены по отвесу, а *визирная линия трубы* (см.) занимает строго горизонтальное положение. Разности высот и по ним высоты точек земной поверхности определяются также геодезическим нивелированием, основанным на тригонометрич. принципе. В этом случае разности высот избранных точек получаются вычислением по измеренным в них вертикальным углам и горизонтальным расстояниям между этими точками.

Линии геометрич. нивелирования в каждой стране размещаются на её территории по установленной схеме и в зависимости от точности определения высот подразделяются на классы. В СССР нивелирование I класса производится по особо намеченным линиям и выполняется с наивысшей точностью, к-рую можно достичь применением современных инструментов и методов работы. Нивелирная сеть II класса строится из линий, прокладываемых вдоль железных, шоссейных и грунтовых дорог, а также вдоль больших рек, и образующих замкнутые полигоны с периметром около 600 *км*. По линиям нивелирования I и II классов разности высот определяются со средней случайной ошибкой не более 1,0 *мм* и систематич. ошибкой 0,2 *мм* на 1 *км* нивелирной линии. Нивелирные линии III класса прокладываются между линиями II класса и образуют полигоны с периметром около 200 *км*, причём разности высот по этим линиям выводятся со случайной ошибкой не более 10 *мм* на 1 *км* линии. Нивелирные сети указанных классов сгущаются линиями нивелирования IV класса. Линии нивелирования всех указанных классов закрепляются на местности *реперами* (см.) или марками, которые закладываются через каждые 3—5 *км* в грунт или в стены каменных зданий (рис. 5), устои мостов и т. д. и являются собственно пунктами нивелирования. На линиях нивелирования I, II и III классов через 50—80 *км* и в местах их пересечения

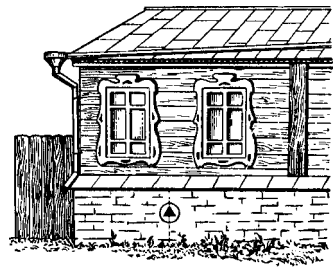


Рис. 5.

закладываются т. н. фундаментальные реперы, а линии I класса закрепляются на местности ещё вековыми реперами, размещение и устройство к-рых в расчёте на их долговременную сохранность устанавливается особо в каждом случае.

Сеть пунктов триангуляции и полигонометрии и сеть пунктов нивелирования составляют соответственно плановую и высотную опорную геодезич. сеть, являющуюся основой картографирования территории и вообще всех последующих геодезических измерений.

Плановое положение пунктов опорной геодезич. сети определяется геодезич. координатами их проекций на поверхности нек-рого земного эллипсоида, имеющего известные размеры и положение в теле Земли (см. *Референц-эллипсоид*). Кроме того, в каждом геодезич. пункте вместе с его координатами даются направления на смежные пункты относительно проходящего через него меридиана. Эти направления, выражающиеся соответствующими углами на поверхности принятого эллипсоида, называются геодезическими азимутами и служат для ориентирования на местности.

Геодезические координаты одного из опорных пунктов, являющегося исходным пунктом опорной сети, и геодезический азимут направления на один из смежных с ним пунктов устанавливаются путём определения его астрономич. координат и астрономич. азимута того же направления и освобождения их от влияний уклонения отвеса. Эти данные, а также высота геоида над поверхностью принятого земного эллипсоида в исходном пункте определяют положение этого эллипсоида в теле Земли и называются исходными геодезическими датами. Геодезические координаты и азимуты всех остальных пунктов получаются путём вычислений на основании результатов геодезич. измерений, приведённых к поверхности принятого эллипсоида. Геодезические координаты пунктов государственной триангуляции СССР вычисляются на поверхности эллипсоида Красовского (см. *Красовского эллипсоид*), к-рый характеризуется следующими данными.

большая полуось $a = 6\,378\,245$ *м*,
полярное сжатие $\alpha = 1 : 298{,}3$.

Исходным пунктом триангуляции СССР служит Пулковская астрономич. обсерватория (центр её бывшего круглого зала), причём для неё приняты следующие геодезические координаты:

широта $B = 59°\ 46'\ 18'',55$,
долгота $L = 30°\ 19'\ 42'',09$,

полученные путём исправления её астрономич. координат, а именно:

широты $\varphi = 59°\ 46'\ 18'',71$,
долготы $\lambda = 30°\ 19'\ 38'',55$

за уклонение отвесной линии от нормали к поверхности эллипсоида Красовского. Высота геоида в Пулкове над поверхностью этого эллипсоида принята равной нулю.

Один из разделов высшей Г. рассматривает геометрию земного эллипсоида, или сфероида, и называется сфероидической Г. В её задачи входит разработка методов приведения геодезич. измерений к поверхности принятого эллипсоида, методов решения треугольников и вычисления положений опорных пунктов на этой поверхности. Вместе с тем сфероидическая Г. даёт и математические основы методов вывода размеров земного эллипсоида из градусных измерений.

Приведение геодезич. измерений к поверхности принятого эллипсоида соответствует проектированию соответствующих пунктов на эту поверхность. Это достигается тем, что в результате геодезич. измерений, напр. длины базисов и величины углов треугольников триангуляции, вводятся поправки за высоту земной поверхности над поверхностью эллипсоида и уклонения отвесной линии в определяемых пунктах. Этот метод нахождения взаимного положения опорной геодезич. сети предложен советским геодезистом Ф. Н. *Красовским* (см.) и называется методом проектирования. Если высота земной поверхности над поверхностью принятого эллипсоида и уклонение отвеса в определяемых пунктах неизвестны, то результаты геодезич. измерений приводятся к поверхности геоида путём введения в них поправки только за высоту этих пунктов над уровнем моря, но координаты их всё же вычисляются на поверхности эллипсоида. Это равносильно наложению или развёртыванию поверхности геоида на поверхности эллипсоида и поэтому называется методом развёртывания. Сложная и неправильная поверхность геоида не может быть развёрнута на поверхности принятого эллипсоида без искажений, поэтому метод развёртывания не приводит к однозначному определению положения пунктов опорной геодезической сети и вызывает нек-рые ошибки в их координатах.

Проекции определяемых пунктов на поверхности принятого эллипсоида соединяются между собой *геодезическими линиями* (см.). Координаты этих пунктов получаются путём последовательного вычисления и суммирования разностей координат и азимутов каждых 2 смежных пунктов по заданным длине и направлению геодезич. линии, соединяющей эти пункты (см. *Геодезическая задача*). Так как геодезические координаты точки на поверхности эллипсоида, т. е. широта и долгота, выражаются в угловой мере и для практич. целей неудобны, то они обычно заменяются теми или иными линейными координатами на поверхности эллипсоида (см. *Координаты на земном эллипсоиде*) или на плоскости (см. *Прямоугольные координаты*). Сфероидическая Г. рассматривает теорию отображения на плоскости только известным образом ограниченных частей поверхности земного эллипсоида. Входившие в неё ранее вопросы отображения всей поверхности земного эллипсоида на плоскости для построения географических и специальных карт земного шара теперь составляют самостоятельный раздел Г., называемый математической картографией (см. *Картографические проекции*).

На ряде пунктов триангуляции производится определение их широты, долготы и азимута из астрономич. наблюдений (см. *Лапласов пункт*). Такие пункты в государственной триангуляции СССР I класса выбираются не реже чем через 100 *км*. Они превращают триангуляцию в астрономо-геодезическую сеть, служащую основой для картографич. работ и для целей изучения фигуры Земли. Рассмотрение методов определения географич. положения места из астрономич. наблюдений относится к *практической астрономии* (см.).

Положение пунктов опорной геодезич. сети над уровнем моря определяется их *ортометрическими высотами* (см.). Ввиду взаимной непараллельности уровенных поверхностей Земли суммирование полученных из нивелирования разностей высот последовательных точек некоторой ходовой линии на земной поверхности не даёт точной разности высот крайних точек этой линии. Поэтому для вывода точных ортометрических высот этих точек необходимо в результаты нивелирования вводить неболь-

шие поправки, вычисляемые по измерениям силы тяжести, для чего необходимо знать распределение силы тяжести вдоль всей линии нивелирования и вдоль силовой линии от поверхности Земли до геоида. Исходным пунктом нивелирной сети СССР служит Кронштадтский *футшток* (см.), нуль к-рого приблизительно совпадает с многолетним средним уровнем воды в Финском заливе. Высоты марок и реперов нивелирования даются относительно нуля этого футштока.

Вопросы измерения силы тяжести рассматриваются в *гравиметрии* (см.), к-рая в СССР выделилась в самостоятельную отрасль геодезич. знаний. В настоящее время вопросы об использовании результатов гравиметрической съёмки для решения основных научных задач высшей Г. составляют содержание нового её раздела, называемого геодезической гравиметрией, к-рая создана работами советских учёных.

В области Г. рассматриваются методы, техника и организация работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением её на планах и картах. Совокупность этих работ называется топографической съёмкой, и поэтому соответствующий раздел Г. очень часто называется *топографией* (см.). Основой топографич. съёмки служит сеть опорных геодезич. пунктов, заданных своими координатами и определяющих положение воображаемых координатных линий на местности. Координатными линиями обычно являются меридианы и параллели, мысленно проводимые через тот или иной интервал и образующие на местности соответствующую координатную сетку, к-рая наносится на бумагу в принятой проекции и заданном *масштабе* (см.) и служит канвой для составления карты местности. На картах природные угодия, населённые пункты, пути сообщения и т. д. изображаются условными знаками, а рельеф земной поверхности передаётся проводимыми на бумаге линиями равных высот — так называемыми горизонталями (см. *Гипсометрия*).

В прошлом топографические съёмки производились наземным способом, к-рый состоял в определении положения и высоты характерных точек земной поверхности путём соответствующих измерений, а также в зарисовке элементов содержания и формы земной поверхности непосредственно на местности (см. *Мензульная съёмка*). В настоящее время наземный способ топографической съёмки применяется при съёмке лишь небольших изолированных участков местности. Топографические съёмки значительных площадей земной поверхности осуществляются путём сплошного фотографирования местности с самолёта (см. *Аэросъёмка*) и последующей обработки полученных аэроснимков (см. *Фотограмметрия*).

Топографическая съёмка, производимая в целях составления топографич. карты страны, называется государственной и выполняется геодезич. учреждениями. Для удовлетворения особых нужд или для решения отдельных народнохозяйственных задач производятся съёмки специального назначения: гидрографические, лесные, почвенные и т. д. Результаты геодезич. работ и топографич. съёмок являются первичным или исходным материалом для составления различных карт в различных масштабах. Методы составления и издания карт рассматриваются в *картографии* (см.).

Изучение методов, техники и организации геодезич. работ, связанных с проведением различного рода инженерных мероприятий, как строительство гидротехнических сооружений, путей сообщения, крупных высотных зданий, регулирование рек и т. д., составляет содержание инженерной Г. Рассмотрение аналогичных вопросов геодезич. измерений, связанных со строительством шахт, тоннелей и метро, является составной частью *маркшейдерии* (см.).

Все геодезич. измерения, как бы они точны ни были, сопровождаются неизбежными ошибками. Поэтому для контроля и повышения точности результатов измерения той или иной величины (длины линии, угла и т. п.) производятся многократные измерения. С той же целью в Г. принято измерять большее количество величин, чем необходимо и достаточно для решения данной задачи. Так, вместо необходимых для решения треугольника 1 стороны и 2 углов, обычно измеряются 1 сторона и все 3 угла; вместо достаточного для вычисления триангуляции 1 базиса, в ней базисы измеряются в довольно большом количестве и т. д. Определение каждой такой величины создаёт одно условие, к-рое связывает её с другими измеренными величинами. Например, сумма трёх измеренных углов в плоском треугольнике теоретически должна быть равна 180°, но практически из-за ошибок измерений она не удовлетворяет этому условию. Методы согласования геодезич. измерений с теми условиями, к-рым они должны удовлетворять, изучаются в теории ошибок. Для согласования результатов геодезич. измерений в них вводятся поправки, определяемые условием минимума суммы их квадратов (см. *Наименьших квадратов способ*). Совокупность вычислений по устранению противоречий и согласованию геодезич. измерений называется *уравнительными вычислениями* (см.).

III. Краткие исторические сведения.

Г. возникла в глубокой древности, когда появилась необходимость землеизмерения и изучения земной поверхности для хозяйственных целей. В Древнем Египте еще в 18 в. до н. э. существовало руководство по решению арифметических и геометрических задач, связанных с землеизмерением и определением площадей земельных участков. Г. развивалась в тесной связи с задачами составления планов и карт земной поверхности. Планами и картами отдельных местностей и даже больших стран также пользовались в глубокой древности. Имеются сведения, что в Китае уже около 10 в. до н. э. существовало особое учреждение для топографич. съёмок страны. В 7 в. до н. э. в Вавилоне и Ассирии на глиняных дощечках составлялись общегеографические и специальные карты, на к-рых давались сведения также и экономич. характера.

Методы Г. уже на ранней ступени её развития получили применение при решении различных инженерных задач. В 6 в. до н. э. существовали такие инженерные сооружения, как канал между Нилом и Красным морем, оросительные системы в долине Нила и т. д. Эти сооружения не могли быть осуществлены без соответствующих геодезич. измерений, явившихся началом инженерной Г.

В 6 в. до н. э. появились предположения о шарообразности Земли, а в 4 в. до н. э. были высказаны и нек-рые из известных нам доказательств, что Земля имеет форму шара. В это время Г. получила своё современное название и стала выделяться в самостоятельную науку о методах измерения на земной поверхности и определения размеров земного шара. Знание размеров Земли было необходимо для составления географических карт, в которых нуждались торговля, мореплавание, военное дело и вообще развивающаяся хозяйственная и культурная жизнь народов.

Первое в истории науки определение размеров Земли, как шара, было произведено в Древнем Египте греч. учёным Эратосфеном в 3 в. до н. э. Оно было основано на правильном геометрическом методе, к-рый получил название *градусных измерений* (см.). В связи с постановкой и решением задачи определения вида и размеров Земли, как планеты, Г. вступила в тесный контакт с астрономией, возникшей задолго до этого из практической необходимости измерения времени и предсказания смены времён года. Астрономы и математики еще во 2 в. до н. э. установили понятия о географич. широте и долготе места, разработали первые картографические проекции, ввели сетку меридианов и параллелей на картах, предложили первые методы определения взаимного положения точек земной поверхности из астрономических наблюдений и тем самым создали один из методов картографических работ.

Применение Г. и выполнение геодезич. работ в России относится к глубокой древности. Еще в 1068 по приказанию князя Глеба было измерено расстояние между городами Тамань и Керчь по льду Керченского залива. В сборнике законов Древней Руси «Русская Правда», относящемся к 11—12 вв., содержатся постановления о земельных границах, к-рые устанавливались путём измерений на местности. Одна из первых карт Московского государства, т. н. «Большой чертёж», время составления к-рой неизвестно (оригинал и сделанная в 1627 копия не сохранились), основывалась на *маршрутных съёмках* (см.) и опросных данных. В царствование Ивана IV служилые люди были обязаны производить съёмку и составлять описание тех местностей, куда они направлялись. Таким образом был собран большой описательный и картографический материал для создания карт Московского государства и прилегающих к нему территорий.

Развитие современной Г. и методов геодезич. работ началось только в 17 в. В начале 17 в. была изобретена зрительная труба, к-рая имела большое значение для геодезич. работ. В то же время была изобретена триангуляция, превратившаяся впоследствии в один из основных методов определения опорных геодезич. пунктов для топографич. съёмок. Появление угломерного инструмента, называемого теодолитом, и сочетание его со зрительной трубой, снабжённой сеткой нитей, сильно повысило точность угловых измерений, ставших важнейшей частью работ по триангуляции. В середине 17 в. был изобретён *барометр* (см.), явившийся одним из инструментов для определения высоты точек земной поверхности. Были разработаны графические методы топографич. съёмки, упростившие задачи составления топографич. карт. На рубеже 16 и 17 вв. было установлено, что на Земле действуют силы, к-рые позднее получили название сил тяготения, или гравитационных сил. Во второй половине 17 в. была открыта центробежная сила и обнаружена зависимость периода колебания физич. маятника от его длины и ускорения силы тяжести. К этому же времени относится установление фактов изменения длины секундного маятника с изменением широты места. Обобщение и объяснение этих явлений и фактов привело к открытию закона всемирного тяготения и обоснованию взгляда о сфероидичности Земли, т. е. сплюснутости её в направлении полюсов.

Исходя из теории тяготения и нек-рых гипотез о внутреннем строении Земли, во второй половине 17 в. И. Ньютоном и Х. Гюйгенсом были сделаны два определения величины сжатия земного сфероида чисто теоретич. путём. Эти определения дали сильно различающиеся друг от друга результаты, вызвавшие сомнения не только в сплюснутости фигуры Земли, но и в обоснованности закона всемирного тяготения, к-рый в то время имел много противников. Поэтому для проверки сплюснутости фигуры Земли в конце 17 и начале 18 вв. во Франции было произведено Д. Кассини градусное измерение по меридиану от Парижа к северу до Дюнкерка и от Парижа к югу до Коллиура на границе с Испанией. Но оно привело к выводу, что Земля вытянута в направлении полюсов, и вызвало в этом вопросе большой спор, длившийся почти до середины 18 в. Спор был окончательно решён результатами работ двух геодезич. экспедиций, организованных Парижской академией наук и выполнивших в 1735—42 градусные измерения в Перу и Лапландии. Результаты градусных измерений окончательно подтвердили сплюснутость Земли в направлении полюсов и дали ещё одно доказательство обоснованности закона всемирного тяготения. Указанные геодезические экспедиции, кроме полученного ими научного результата громадной важности, разработали основные принципы организации и исполнения астрономо-геодезических работ и внесли усовершенствования в методы и инструменты для астрономич. определений и геодезич. измерений.

К середине 18 в. были произведены первые исследования по теории фигуры Земли. Французский математик А. Клеро вывел линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка, связывающее плотность и сжатие внутренних сфероидальных слоёв Земли, и разъяснил противоречие между указанными выше теоретич. выводами сжатия земного эллипсоида. Это дифференциальное уравнение, впоследствии надлежащим образом уточнённое, служит теперь для определения сжатия Земли на основании данных о её внутреннем строении. Эти исследования привели к открытию закона распределения силы тяжести на поверхности земного эллипсоида и установили связь между сжатием земного эллипсоида и распределением силы тяжести на его поверхности, т. е. были созданы теоретич. основы определения сжатия Земли по измерениям силы тяжести.

Эпоха открытия закона всемирного тяготения и указанных геодезических экспедиций явилась эпохой окончательного становления Г. как самостоятельной науки о фигуре Земли и методах её изучения.

Развитие Г. и геодезич. работ в России усилилось при Петре I. В 1701 он основал в Москве одну из первых в России астрономич. обсерваторий и Школу математических и навигацких наук, готовившую астрономов, геодезистов, географов, гидрографов и навигаторов. В 1715 такая же школа, названная Морской академией, была открыта в Петербурге. В 1703 была издана «Арифметика» Л. Ф. Магницкого, в к-рой содержались основные сведения по геодезии и астрономии.

Первые топографич. съёмки в России были начаты в 1696 на р. Дон, а в 1715 на р. Иртыш. В 1718—1722 геодезисты И. М. Евреинов и Ф. Ф. Лужин выполнили топографич. и географич. работы на Камчатке и Курильских о-вах. В 1720 «для сочинения ландкарт», т. е. для топографич. съёмок, геодезисты были направлены в 6 губерний. Пётр I подчинил картографич. работы непосредственно Сенату, подчеркнув тем самым их большое государственное значение. В 1720 была издана первая инструкция

для ведения астрономо-геодезич. работ в России. В 1725 была организована Петербургская академия наук, к-рая на первом же заседании обсуждала вопрос о сфероидичности Земли. В 1737 Академия рассматривала проект большого градусного измерения в России по меридиану для определения размеров Земли. В том же году впервые в России измерением базиса на льду Финского залива были начаты триангуляционные работы. Петербургская академия наук с самого начала своего существования и особенно после образования в ней Географич. департамента (1739), к-рым с 1758 руководил великий русский учёный М. В. Ломоносов, стала осуществлять общее руководство геодезич. и картографич. работами в России. Во 2-й четверти 18 в. был организован ряд астрономо-геодезич. и географич. экспедиций для съёмки и описания северных и восточных окраин России. По изданному в 1765 Екатериной II манифесту о генеральном межевании земель проводились геодезич. работы по составлению планов землевладений, продолжавшиеся почти до середины 19 в. и доставившие материал для уточнения и составления уездных планов и карт 36 губерний страны. В 1766 в Петербурге было издано сочинение акад. С. Котельникова «Молодой геодет или первые основания геодезии...», к-рое являлось одним из первых систематич. руководств по Г. на русском языке. В нём излагались теории и методы различных геодезич. измерений и описывались угломерные и нивелирные инструменты. В 1779 в Москве была основана Межевая школа, к-рая в 1819 была преобразована в Землемерное училище, а в 1835 — в Межевой институт, превратившийся в крупное учебное заведение по подготовке геодезистов.

На рубеже 18 и 19 вв. возросли запросы и требования на топографич. карты. Войны того периода показали значение и ценность топографич. карт для военного дела. Во многих странах Европы были созданы военно-географич. институты и военно-топографич. управления, производившие основные астровомо-геодезич. и съёмочные работы на территории своих государств и колоний. При выполнении этих работ совершенствовались методы и инструменты геодезич. измерений. В 1-й половине 19 в. стал применяться теодолит с микроскопами-микрометрами, сильно повысивший точность измерения углов, и были сконструированы различные типы жезловых базисных приборов. К этому же времени относится разработка современных методов измерения углов в триангуляции.

В 1797 в России при Генеральном штабе армии было организовано Депо карт, к-рое в 1812 было преобразовано в Военно-топографическое депо, а в 1822 создан *Корпус военных топографов* (см.) (КВТ). Все основные астрономо-геодезич. и топографич. работы на территории России в 19 и в начале 20 вв. выполнялись этим учреждением, создавшим отечественную школу Г. «Записки КВТ» (св. 70 томов), издававшиеся в течение почти 100 лет, являются замечательным памятником развития отечественной научной мысли в области Г.

В 1785 франц. учёный А. М. Лежандр ввёл понятие о потенциальной функции, положившее начало развитию теории потенциала и имеющее большое значение для Г., особенно в вопросах изучения фигуры Земли. В 1792—99 во Франции П. Мешен и Ж. Деламбр заново измерили дугу меридиана от Дюнкерка до Барселоны для установления длины метра как 1/10000000 доли четверти земного меридиана. По результатам этой работы был сделан первый достаточно достоверный вывод размеров земного эллипсоида. В начале 19 в. появилась теория ошибок и принцип наименьших квадратов, лежащий в основе современных методов обработки геодезич. измерений. С начала 19 в. потребности Г. вызвали развитие теории поверхностей и, в частности, теории отображения одной поверхности на другой.

В 1816 под руководством русского военного геодезиста К. И. *Теннера* (см.) было начато построение триангуляции в западных пограничных губерниях России, а в прибалтийских губерниях России — градусное измерение по меридиану, к-рое возглавлялось известным астрономом В. Я. *Струве* (см.). Эти работы имели очень большое значение в развитии теории Г. и методов геодезич. работ. Теннер впервые ввёл деление триангуляции на классы и наметил научные принципы её построения. Он сконструировал один из типов базисного прибора, к-рый позволял измерять базисы с точностью до 1/300000. Струве разработал названный его именем способ измерения углов триангуляции, исследовал влияние рефракции на результаты измерения углов (см. *Рефракция боковая и вертикальная*) и создал наилучший для того времени базисный прибор, применявшийся в течение всего 19 в. Работы Струве и Теннера завершились в 1855. Было закончено измерение огромной дуги меридиана, простирающейся от устьев Дуная до берегов Ледовитого океана и имеющей протяжённость более 25° по широте. Это градусное измерение, называемое «дугой Струве», к-рое являлось выдающейся работой по Г. в 19 в. и для того времени имело наивысшую точность, оказало решающее влияние на развитие теорий и методов геодезич. и астрономич. работ во всём мире. Оно неоднократно использовалось и до сих пор не потеряло значения для определения размеров Земли.

В 1821—24 нем. учёный К. Ф. *Гаусс* (см.) в Ганновере выполнил градусное измерение по дуге меридиана протяжённостью около 2°. Он внёс усовершенствования в методы измерения углов и впервые применил для дневных наблюдений гелиотроп. В 1831—34 нем. астроном Ф. В. *Бессель* (см.) произвёл небольшое градусное измерение в Вост. Пруссии. Он сконструировал базисный прибор, основанный на принципе биметаллизма, применявшийся в Германии до начала 20 в. Гаусс и Бессель разработали новые способы решения геодезич. задачи на поверхности земного эллипсоида.

В 1836—37 В. Я. Струве, А. Н. *Савич* (см.) и др. определили разности уровней Азовского и Каспийского морей. При этом отечественные учёные усовершенствовали метод геодезич. нивелирования и разработали один из методов базисной *полигонометрии* (см.). Для развития теорий и методов геодезич. и астрономич. работ во всём мире выдающееся значение имела деятельность организованной в 1839 Пулковской астрономич. обсерватории, к-рая вплоть до первой мировой войны являлась центром научного руководства этими работами в России. Два способа, разработанные русскими геодезистами, получили общее признание в астрономич. работах на пунктах градусных измерений и при определениях положений опорных пунктов для топографич. съёмок. Это способ определения времени, предложенный Н. Я. Цингером в 1874 (см. *Цингера способ*), и способ определения широты из астрономич. наблюдений, предложенный М. В. Певцовым в 1887 (см. *Певцова способ*). Русский астроном О. А. Баклунд и др. в 1888 выполнили первое исследование базисного прибора Едерина, к-рый стал применяться в России значительно раньше, чем в др. странах.

Кроме «дуги Струве», в 1848—58 на территории России были осуществлены градусные измерения по параллели 48° от Кишинёва до Астрахани протяжённостью ок. 20° и в 1861—70 по параллели 52° от западных границ до Орска протяжённостью ок. 39° по долготе. По результатам этих градусных измерений А. М. Жданов в 1893 произвёл одно из известных определений размеров земного эллипсоида. В 1859 русскими военными геодезистами был разработан и применялся метод нивелир-теодолитных работ, к-рый в 1871 был заменён методом геометрич. нивелирования. Творческое развитие многих теоретич. и методич. вопросов принадлежит отечественным геодезистам — И. И. *Померанцеву*, Д. Д. *Гедеонову*, С. Д. *Рыльке* (см.) и др. Они предложили нивелир с уровнем при трубе, исследовали земную рефракцию, влияние её на результаты нивелирования и создали оригинальные теории этого явления. В 19 в. трудами КВТ были созданы топографические карты многих пограничных районов России в масштабе 1 и 2 версты в дюйме, 3-вёрстная карта Западной России, 10-вёрстная карта Европейской России и Западной Сибири и др. Эти карты принесли отечественным геодезистам и картографам мировую славу и долгое время использовались при решении различных хозяйственных задач и в военном деле.

В 1828 Гаусс предложил принять за математич. поверхность Земли уровенную поверхность потенциала силы тяжести, совпадающую с средним уровнем моря. К середине 19 в. на основе градусных измерений был выполнен ряд определений размеров земного эллипсоида. Обнаружившиеся в этих выводах большие разногласия, необъяснимые ошибками измерений, вызвали дальнейшую разработку вопроса о фигуре Земли. Русский военный геодезист Ф. Ф. Шуберт в 1859 впервые высказал мысль о возможной трёхосности Земли и определил размеры трёхосного земного эллипсоида. Изучение этих разногласий показало, что фигура Земли имеет сложный вид и не может быть точно представлена какой-нибудь геометрич. фигурой. Отсюда возникло понятие о геоиде, введённое нем. физиком Листингом в 1873, и наметились методы изучения фигуры геоида по результатам астрономо-геодезич. и гравиметрич. измерений. К 1888 русский геодезист Ф. А. Слудский создал оригинальную теорию фигуры Земли и обосновал один из методов её изучения. Померанцев разработал свой метод изучения местной фигуры геоида и в 1897 применил его к исследованию геоида в Ферганской долине.

В середине 19 в. исследование наблюдённых уклонений отвеса показало, что они по величине значительно меньше теоретически ожидаемых влияний видимых неправильностей распределения притягивающих масс. Это привело геодезистов к мысли, что горы и впадины, т. е. кажущиеся избытки и недостатки видимых масс, уравновешены соответственным уменьшением и увеличением плотности нижележащих масс и что земная кора находится в состоянии особого равновесия, называемого изостатическим. Отсюда возникла теория *изостазии* (см.), являющаяся одной из геофизич. теорий о строении земной коры. В 60-х гг. русский учёный Б. Я. Швейцер по наблюдённым уклонениям отвеса вблизи Москвы открыл гравитационную аномалию. Исследованиями сотрудников Межевого института и Московского ун-та, произведёнными под руководством Швейцера, были установлены неправильности в строении земной коры около Москвы. При этом впервые были разработаны методы изучения строения земной коры по результатам астрономо-геодезич. и гравиметрич. измерений.

К концу 19 в. и в течение 1-й половины 20 в. работы по построению астрономо-геодезич. сетей и гравиметрич. съёмке охватили значительные территории многих стран мира. Одновременно с этим продолжалось дальнейшее развитие теорий Г. и методов геодезич. работ. К концу 19 в. наметились принципы и методы обработки астрономо-геодезич. сетей и вывода размеров земного эллипсоида из обработки этих сетей. С конца 19 в. методы Г. и геодезич. работ стали использоваться для решения различных инженерных задач, а также для изучения движений земной коры и выяснения её внутреннего строения. В годы первой мировой войны (1914—1918) для топографич. съёмок начали пользоваться *аэросъёмкой* (см.), получившей в дальнейшем широкое развитие. К середине 20 в. для измерения расстояний начали применяться новые физико-технич. методы, основанные на *интерференции света* (см.) и интерференции радиоволн.

IV. Развитие геодезии в СССР.

После Великой Октябрьской социалистической революции наступила новая эпоха развития Г. и геодезических работ в нашей стране. По декрету СНК РСФСР от 15 марта 1919, подписанному В. И. Лениным, было создано Высшее геодезическое управление при ВСНХ, преобразованное в *Главное управление геодезии и картографии* (см.) при Совете Министров СССР, являющееся теперь основным учреждением государственной геодезической службы в СССР. После организации государственной геодезич. службы в СССР возникли геодезические институты (см. *Геодезические институты СССР*) и средние технические учебные заведения, выпускающие инженеров и техников по всем видам геодезических работ. В конце 1928 в Москве был организован Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэросъёмки и картографии, превратившийся впоследствии в крупнейший центр развития научной мысли в области геодезических знаний.

В годы Советской власти основные геодезич. работы и топографич. съёмки на территории СССР развернулись на основе новых программных установок, принятых с учётом их значения для народного хозяйства страны и для решения важнейших научных проблем Г. В ходе развития геодезич. работ в СССР непрерывно совершенствовались теории и методы Г. и складывалась самобытная советская геодезич. наука, достигшая выдающихся успехов, к-рые выдвинули её на первое место в мире.

Работы по созданию государственной триангуляции СССР выполнялись по стройной схеме и научно обоснованной программе, предложенной в 1928 советским геодезистом Ф. Н. *Красовским* (см.), к-рая предусматривала построение современной астрономо-геодезич. сети и после её уточнения получила описанное выше содержание. Все геодезич. измерения и астрономич. определения в триангуляции производились современными методами и инструментами, обеспечивающими полную однородность и высокую точность результатов на всём её протяжении. В настоящее время государственная триангуляция СССР по стройности построения и точности измерений является лучшей в мире. Были разработаны строгие методы уравнивания и оценки точности рядов и сетей триангуляции (Ф. Н. Красовский, А. С. Чеботарёв, И. Ю. Правис-Праневич и др.). Изобретены новые методы создания опорных сетей (В. В. Данилов, А. И. Дурнев и др.) и обработ-

ки полигонометрии отдельно и совместно с триангуляцией. Методы измерения базисов и базисный прибор Э. Едерина были значительно усовершенствованы. Для определения длин и исследования мерных проволок этого прибора в Москве построен компаратор (рис. 6). В годы Советской власти освоено получение *инвара* (см.) и изготовление инварных мерных

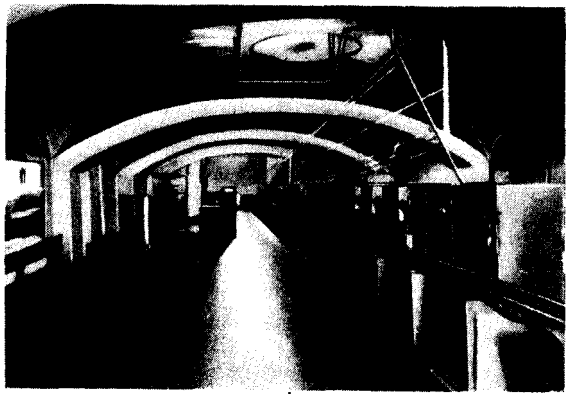


Рис. 6.

проволок с желательными коэфициентами теплового расширения, а также разработан термоэлектрич. метод определения этих коэфициентов (А. С. Юркевич, Б. А. Ларин и др.). Создана строгая теория подвесных мерных приборов. Изучена проблема измерения длин мерных приборов методом интерференции света и разработаны оригинальные принципы устройства интерференционных компараторов стационарного и переносного типов.

Усовершенствованы методы точного измерения углов и рассмотрены вопросы об ослаблении влияния рефракции на результаты угловых измерений. Изучены общие закономерности влияния больших полей рефракции на точность астрономо-геодезической сети (Б. Н. Рабинович). Советские геодезисты успешно решили труднейшие вопросы математич. обработки геодезич. измерений на больших территориях. Ф. Н. Красовский и Н. А. Урмаев разработали способы уравнивания больших астрономо-геодезических сетей. Ф. Н. Красовский выяснил несовершенство метода развёртывания и обосновал строгий принцип проектирования астрономо-геодезической сети на поверхность принятого эллипсоида.

За годы Советской власти работы по созданию основной нивелирной сети развивались на основе повышенных требований в отношении их точности. Для повышения точности нивелирных работ усовершенствованы методы нивелирования, а также изучены источники ошибок. Разработаны вопросы об оценке точности результатов нивелирования и методы уравнивания нивелирных сетей.

Создана промышленность, выпускающая астрономо-геодезич. инструменты, аэросъёмочную аппаратуру и фотограмметрич. приборы. В СССР сконструированы и выполняются высокоточные инструменты для угловых измерений, астрономич. наблюдений и нивелирных работ. Изобретены и изготовляются новые типы *дальномеров* (см.), позволяющие измерять линии на местности до 1 *км* с ошибкой не более 1 : 1000 их длины (В. А. Белицын и др.), а также автоматич. и полуавтоматич. приборы для определения координат и высот точек местности (Г. Ю. Стодолкевич и др.).

Советскими геодезистами разработаны новые методы решения геодезич. задачи на поверхности эллипсоида при неограниченно больших расстояниях между опорными пунктами (А. М. Вировец и др.). В СССР с 1928 применяется система прямоугольных координат в проекции Гаусса, теория к-рой в исследованиях советских геодезистов получила исчерпывающую разработку. Для вычисления геодезич. и прямоугольных координат созданы фундаментальные таблицы геодезич. величин.

С 1932 по постановлению Совета Труда и Обороны началась общая гравиметрич. съёмка территории СССР и прилегающих морей. Развитие гравиметрич. работ в СССР способствовало созданию новых методов решения научных и практических задач геодезии. М. С. Молоденский предложил методы интерполирования наблюдённых астрономо-геодезических уклонений отвеса с учётом нелинейной части их изменения по гравиметрич. данным и обосновал метод астрономо-гравиметрического нивелирования (см. *Нивелирование*), являющийся теперь лучшим методом изучения фигуры геоида. В результате исследований А. А. Михайлова, М. С. Молоденского и др. сложился новый раздел геодезич. знаний — геодезическая гравиметрия, рассматривающая теории и методы изучения фигуры Земли и решении др. задач Г. путём совместного использования астрономо-геодезич. и гравиметрич. данных.

В СССР работы по триангуляции, нивелированию и гравиметрич. съёмке получили широкое развитие. К 1950 протяжённость рядов триангуляции I класса составила ок. 75000 *км*, причём по этим рядам определено ок. 800 пунктов Лапласа. Протяжённость линий нивелирования I и II классов достигает 150000 *км*. Общее количество гравиметрич. определений составляет 20000. В пределах значительной части территории СССР созданы сплошные сети триангуляции. Результаты этих работ, явившиеся выдающимся событием 20 в. в области Г., не имеют себе равных в мире. Они представляют огромный и ценнейший материал для изучения фигуры Земли в отношении вида и размеров, а также для решения других научных проблем.

По градусным измерениям СССР и других стран Ф. Н. Красовский и его ученики определили новые размеры Земли, более обоснованные, чем ранее имевшиеся (см. *Градусные измерения* и *Красовского эллипсоид*). Результаты этих исследований послужили для установления размеров земного эллипсоида, удовлетворяющего требованиям геодезических и картографических работ, проводимых в СССР. Позднее А. А. Изотов определил элементы ориентировки земного эллипсоида в теле Земли для установления исходных геодезич. дат СССР (см. раздел II), а М. С. Молоденский выполнил исследование фигуры геоида в пределах более половины территории СССР. В 1942—45 под руководством Д. А. Ларина было произведено общее уравнивание образовавшейся к тому времени астрономо-геодезической сети СССР методом проектирования. В 1946 завершена работа по упорядочению всей государственной опорной геодезич. сети СССР и введению единой системы координат и высот. Все эти исследования и работы явились первым в мире опытом проведения такого рода научных мероприятий в области Г. Они создали необходимые основы для правильной постановки всех видов геодезич. работ на территории СССР.

Топографические съёмки и картографич. работы в СССР развивались по общему государственному плану и в тесной связи с нуждами народного хозяй-

ства и обороны страны. Проведение таких крупнейших народнохозяйственных мероприятий, как создание угольно-металлургической базы на Урале и в Зап. Сибири, нефтяной базы между Волгой и Уралом, сопровождалось сложным комплексом геодезических и съёмочных работ. С 1925 в топографич. съёмках стала применяться аэрофотосъёмка, к-рая ныне является наиболее совершенным методом картографирования территории и изучения земной поверхности в различных хозяйственных и инженерных целях. Методы аэросъёмки и фотограмметрич. обработки аэроснимков, а также фотограмметрич. приборы разработаны советскими учёными (Ф. В. Дробышев, М. Д. Коншин, Г. В. Романовский).

В 1945 завершилась работа по созданию многолистной государственной топографич. карты всей территории СССР в масштабе 1 : 1 000 000. Эта карта является крупнейшим картографич. произведением, подводящим итоги географич. изучения Советского Союза и служащим основой для составления различных специальных карт (геологических, почвенных, геоботанических и др.). Выполняется работа по составлению топографич. карт территории СССР в различных масштабах, в основе к-рых лежат громадные астрономо-геодезические и аэросъёмочные работы, осуществлённые за годы Советской власти. Во многих районах страны в связи с определёнными народнохозяйственными нуждами и инженерно-технич. задачами производятся крупномасштабные топографич. съёмки.

Геодезические и съёмочные работы в широких размерах проводились в связи с землеустройством, а также при изыскании и строительстве таких гидротехнич. сооружений, как Беломорско-Балтийский канал им. Сталина, канал им. Москвы, Днепрогэс и т. д. При строительстве такого рода сооружений производились триангуляционные и нивелирные работы, а также топографич. съёмки для расчёта подпора воды, определения границ затопления и т. д. Перенесение проектов плотин, шлюзов и т. д. в натуру и строительство этих сооружений сопровождалось точнейшими геодезич. измерениями.

Задачи городского строительства вызвали широкое развитие геодезич. работ по съёмке и составлению планов городов. Советскими геодезистами разработаны вопросы построения опорных геодезич. сетей в городах и методы городских съёмок. Постройка крупных городских сооружений и высоких зданий сопровождалась точными геодезич. измерениями по размещению их частей в плановом отношении и установлению их вертикальных осей или колонн в отвесном положении. Очень сложные и точные геодезич. работы выполнялись при строительстве Московского метрополитена. Методы геодезич. измерений применялись также для изучения деформации сооружений и осадки зданий. Методами Г. и по результатам геодезич. работ решались большие научные проблемы и народнохозяйственные задачи. Особенно широкое применение теория и методы Г. получили при осуществлении невиданных в истории человечества работ по сооружению гигантских гидроэлектростанций и каналов сталинской эпохи (см. *Великие стройки коммунизма*). В связи со строительством этих сооружений в 1951 развернулись работы по изучению движений земной коры геодезич. методами.

Развитие Г. в СССР ознаменовалось постановкой и решением таких крупнейших научных проблем и практич. задач, к-рые никогда не ставились в других странах. Область геодезических знаний занимает теперь видное место в культурном и хозяйственном строительстве Советского Союза.

V. Хронология.

Годы	Исторические факты
Ок. 20 в. до н. э.	Первое известное изложение методов решения арифметических и геометрических задач, связанных с землеизмерением и определением площадей земельных участков (папирус Ахмеса).
Ок. 10 в. до н. э.	Возникновение в Китае особого учреждения для производства топографических съёмок страны.
Ок. 7 в. до н. э.	Появление в Вавилоне и Ассирии первых планов и карт, изготовленных на глиняных дощечках.
6 в. до н. э.	Возникновение идеи о шарообразности Земли (греческие учёные Пифагор и Фалес Милетский).
4 в. до н. э.	Возникновение названия геодезии как науки об измерениях на земной поверхности и определении размеров Земли (введено греч. учёным Аристотелем).
3 в. до н. э.	Первое определение размеров земного шара из градусных измерений, имевших характер приближённой оценки (греч. учёный Эратосфен).
2 в. до н. э.	Установление понятия о географич. широте и долготе места. Первые опыты по определению положения точек земной поверхности из астрономич. наблюдений (греч. астроном Гиппарх).
827	Определение размеров земного шара из градусного измерения дуги меридиана непосредственно на местности между реками Тигр и Евфрат (выполнено по поручению багдадского халифа Мамуна).
1528	Первое в Европе градусное измерение по меридиану и определение из него радиуса земного шара (франц. учёный Ж. Фернель).
1615—17	Изобретение метода триангуляции и первые опыты по его применению (голландский геодезист В. Снеллиус).
1627	Переиздание первой карты («Большого чертежа») Московского государства.
1647	Первые опыты применения барометра для определения высоты гор (франц. физик Б. Паскаль).
1669	Первое градусное измерение методом триангуляции и применение в угломерных инструментах зрительной трубы, снабжённой сеткой нитей (франц. астроном Ж. Пикар).
1673	Установление математич. связи, существующей между периодом колебания маятника и его длиной (голландский физик Х. Гюйгенс).
1687	Опубликование книги И. Ньютона «Математические начала натуральной философии», в к-рой впервые было изложено теоретическое обоснование идеи о сфероидичности Земли; определение сжатия земного эллипсоида, давшее для него величину 1 : 230.
1696	Начало первых топографич. работ в европейской части России (на р. Дон).
1701	Основание Петром I в Москве астрономич. обсерватории и Школы математических и навигацких наук, готовившей навигаторов, астрономов и геодезистов.
1715	Начало первых топографич. инструментальных съёмок в азиатской части России.
1718	Завершение начатого под руководством Ж. Кассини в 1684 во Франции градусного измерения.
1720	Издание Петром I указа о передаче съёмочных и картографич. работ на территории России в ведение Сената.
1721	Издание первой в России инструкции по топографич. съёмкам.
1737	Начало первых работ по триангуляции в России измерением базиса по льду Финского залива.

Годы	Исторические факты
1739	Организация Географического департамента Петербургской академии наук, ведавшего съёмочными и картографич. работами России, к-рым с 1758 руководил М. В. Ломоносов.
1743	Опубликование книги франц. учёного А. Клеро «Теория фигуры Земли, основанная на началах гидростатики».
1744	Завершение работ, организованных в 1735 Парижской академией наук, Перуанской и Лапландской экспедиций по градусным измерениям в Перу и Лапландии, к-рые окончательно доказали, что Земля сплюснута в направлении полюсов.
1752	Изобретение повторительного круга, служившего для измерения углов до начала 19 в. (нем. астроном Тобиас Майер).
1765	Издание манифеста Екатерины II о Генеральном межевании земель в России, к-рое продолжалось до середины 19 в. и доставило материалы для составления карт по 36 губерниям.
1779	Открытие в Москве первой межевой школы, к-рая в 1819 была преобразована в землемерное училище.
1783	Начало работ по геодезическому соединению Гринвичской и Парижской обсерваторий методом триангуляции.
1785	Введение понятия о потенциале и потенциальной функции (франц. учёный А. М. Лежандр).
1792	Начало большого французского градусного измерения, предпринятого под руководством Ж. Деламбра по распоряжению революционного законодательного собрания Франции для установления длины метра.
1800	Вывод Деламбром размеров земного эллипсоида и установление длины метра, как одной десятимиллионной части четверти меридиана.
1816	Начало работ русских астрономов и геодезистов В. Я. Струве и К. И. Теннера по градусному измерению от Ледовитого океана до устья Дуная.
1822	Организация Корпуса военных топографов Генерального штаба с возложением на него производства основных астрономо-геодезических работ и топографических съёмок в России.
1821—24	Астрономические и геодезические работы К. Гаусса по градусному измерению в Ганновере.
1831—34	Астрономические и геодезические работы Ф. Бесселя по градусному измерению в Восточной Пруссии.
1835	Преобразование землемерного училища в Москве в Межевой институт, к-рый стал выпускать геодезистов высшей квалификации.
1839	Основание Пулковской обсерватории, оказавшей огромное влияние на развитие теорий и методов астрономич. и геодезич. работ в России.
1855	Завершение работ по градусному измерению Струве.
1855—56	Исследования английских учёных Дж. Эри и Пратта, к-рые на основании результатов астрономо-геодезических работ положили начало теории изостазии.
1859	Опубликование русским астрономом и геодезистом Ф. Ф. Шубертом работы, в к-рой он дал первый вывод элементов трёхосного земного эллипсоида.
1861	Выход в свет книги В. Я. Струве «Дуга меридиана».
1873	Введение термина «геоид» для обозначения истинной математич. фигуры Земли (нем. физик Листинг).
1880	Изобретение проволочного базисного прибора (шведский геодезист Э. Едерин).
1897	Опубликование работы русского военного геодезиста И. И. Померанцева «О фигуре геоида в Ферганской области», явившейся первым опытом исследования местной фигуры геоида.
1907	Разработка первой научной программы и схемы государственной триангуляции и начало работ по построению триангуляции России (И. И. Померанцев).
1919	Учреждение Высшего геодезического управления при Научно-техническом отделе ВСНХ.
1925	Начало первых производственных работ по аэросъёмке в СССР.
1928	Постановление геодезич. совещания при Госплане СССР о введении в СССР единообразной системы прямоугольных координат.
1928	Разработка и опубликование схемы и программы государственной триангуляции СССР (советский геодезист Ф. Н. Красовский).
1928	Основание в Москве Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэросъёмки и картографии.
1932	Постановление Совета Труда и Обороны о производстве общей гравиметрической съёмки СССР.
1936	Вывод размеров земного эллипсоида на основе градусных измерений СССР, Зап. Европы и США (Ф. Н. Красовский).
1940	Завершение в Центральном научно-исследовательском институте геодезии, аэросъёмки и картографии исследований по выводу размеров земного эллипсоида, названного впоследствии эллипсоидом Красовского.
1946	Введение единой системы геодезич. координат и высот на территории СССР и применение в геодезических и картографических работах СССР эллипсоида Красовского.
1948	Разработка проекта «Основных положений о государственной опорной геодезической сети СССР».
1952	Присуждение Сталинской премии А. А. Изотову и Ф. Н. Красовскому за исследования по установлению формы и размеров Земли.

Лит.: Руководства и монографии — Красовский Ф. Н. и Данилов В. В., Руководство по высшей геодезии, ч. 1—2, М., 1938—42 (ч. 2 написана одним Ф. Н. Красовским); Келль Н. Г., Высшая геодезия и геодезические работы, ч. 1—2, М., 1932—33 (ч. 2 совм. с В. А. Бариновым); Витковский В. В., Практическая геодезия, СПБ, 1911; его же, Топография, 4 изд., Л., 1940; Цингер Н. Я., Высшая геодезия, СПБ, 1898; Слудский Ф. А., Лекции по высшей геодезии, М., 1894; Рабинович Б. Н., Основы построения опорных геодезических сетей, М., 1948; Чеботарев А. С., Геодезия, ч. 1—2, М., 1948—49; Данилов В. В., Точная полигонометрия, М., 1946; Михайлов А. А., Курс гравиметрии и теории фигуры Земли, 2 изд., М., 1939; Идельсон Н. И., Способ наименьших квадратов и теория математической обработки наблюдений, М., 1947; его же, Теория потенциала с приложениями к теории фигуры Земли и геофизике, 2 изд., Л.—М., 1936; Молоденский М. С., Основные вопросы геодезической гравиметрии, «Труды Центрального н.-и. ин-та геодезии, аэросъемки и картографии», 1945, вып. 42; Изотов А. А., Форма и размеры Земли по современным данным, там же, 1950, вып. 73; Сидоренко П. Г., Геодезические приборы, Л.—М., 1939; Гусев Н. А., Инструментоведение, 2 изд., М.—Л., 1949; Закатов П. С., Курс высшей геодезии. Сфероидическая геодезия с основами гравиметрии и практической астрономии, М., 1950; Helmert F. R., Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, [Bd] 1—2, Lpz., 1880—84; Jordan W. [u. a.], Handbuch der Vermessungskunde, Bd 1—3, Stuttgart, 1923—35; Pizetti P., Höhere Geodäsie, Lpz., 1907 (Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften, Bd 6, Tl 1); Ryšavý J., Vyšší geodesie, Praha, 1947.

История — Котельников С., Молодой геодет, или первые основания геодезии, содержащие все

геодетское знание, предложенное вкратце, изъясненное правилами и примерами, СПБ, 1766; Болотов А. П., Курс высшей и низшей геодезии, ч. 1—2, СПБ, 1845—49; Салищев К. А., Основы картоведения. Часть историческая и картографические материалы, М., 1948; Струве В. Я., Дуга меридиана, т. 1—2, СПБ, 1861; Евтеев О. А., Первые русские геодезисты на Тихом океане. [Экспедиция И. Евреинова и Ф. Лужина на Камчатку и Курильские острова. 1719—1722], М., 1950; Слудский Ф. А., Общая теория фигуры Земли, М., 1888; Schubert Th., Exposé des travaux astronomiques et géodesiques, executés en Russie dans un but géographique jusqu'à l'année 1855, St.-Pétersbourg, 1858.

Справочники — Геодезия. Справочное руководство, под ред. М. Д. Бонч-Бруевича, т. 1—9, М.—Л., 1939—49.

ГЕО́ИД — название фигуры, к-рую имеет в океанах средний уровень воды, а на материках уровень воды в воображаемых узких каналах, сообщающихся с океаном. Понятие о фигуре Г. сложилось в результате длительного развития представлений о фигуре Земли как планеты, а самый термин «Г.» был предложен Листингом в 1873.

В более точном повимании поверхность Г. определяется как *уровенная поверхность* (см.) потенциала силы тяжести (см. *Гравиметрия*), совпадающая на океанах с поверхностью воды в состоянии полного покоя, т. е. при отсутствии волнений, течений, приливов и влияния изменений атмосферного давления, и мысленно продолженная под материками так, чтобы она везде пересекала направление отвесной линии под прямым углом. Поверхность Г. характеризуется постоянной величиной потенциала силы тяжести и представляет собой горизонтальную поверхность. Придавая этой постоянной величине различные значения, можно получить различные уровенные поверхности Земли, обладающие одними и теми же свойствами и являющиеся тоже нек-рыми Г. Та из них, к-рая проходит на высоте среднего уровня воды в океане, считается поверхностью основного Г. и в *геодезии* (см.) принимается за математич. *поверхность Земли или за «уровень моря»*, от к-рого отсчитываются высоты точек земной поверхности.

Фигура Г. в отношении её вида и размеров изучается по результатам астрономо-геодезических измерений, приводящим к определению *уклонений отвеса* (см.), или по наблюдениям силы тяжести. С этой целью результаты указанных измерений и наблюдений должны быть приведены путём соответствующего математич. расчёта к тем их значениям, к-рые получились бы, если эти измерения и наблюдения могли бы производиться непосредственно на поверхности Г. Так как для этого расчёта необходимо знать детальное распределение плотностей масс, лежащих выше уровня океана, то в определении фигуры Г. на материках встречаются большие трудности.

Фигура Г. зависит от внутреннего строения Земли и имеет неправильную и сложную форму, но она довольно близка к *земному эллипсоиду* (см.). По современным данным, средняя величина отступления Г. от наиболее удачно подобранного земного эллипсоида не превышает ±50 *м*, а максимальная величина 100 *м*.

В СССР широкое развитие получили теория изучения фигуры Г. и необходимые для этой цели астрономо-геодезические и гравиметрические работы. Важнейшие исследования по теории изучения фигуры Г. принадлежат советским учёным А. А. Михайлову, М. С. Молоденскому и др. К настоящему времени Г. изучен в пределах половины территории СССР и отчасти в Индии.

Лит.: Михайлов А. А., Курс гравиметрии и теории фигуры Земли, 2 изд., М., 1939; Молоденский М. С., Основные вопросы геодезической гравиметрии, «Труды Центрального н.-и. ин-та геодезии, аэросъемки и картографии», 1945, вып. 42; Красовский Ф. Н., Руководство по высшей геодезии, ч. 1, вып. 1, М., 1938.

ГЕОКА́РПИЯ (греч. γῆ — земля и καρπός — плод) — зарывание некоторыми растениями своих начинающих созревать плодов в землю. Подземные плоды развиваются, напр., у земляного ореха (Arachis hypogaea), у одного из видов клевера (Trifolium subterraneum), у тропич. бобового растения воандзейя и др. Плоды попадают в землю обычно благодаря сложным и своеобразным изгибам плодоножек. У некоторых геокарпных растений, как, напр., у южноамериканского сердечника (Cardamine chenopodiifolia), имеются и воздушные плоды. Иногда Г. связана с *клейстогамией* (см.).

ГЕОКРАТИ́ЧЕСКИЕ ПЕРИО́ДЫ в истории Земли — периоды значительного увеличения площади суши за счёт поднятия дна мелководных морских бассейнов, в противоположность талассократическим периодам, характеризующимся увеличением площади моря. Особенно велики поднятия в *геосинклиналях* (см.), на месте к-рых в Г. п. возникают высокие горные хребты, окаймляющие обширные равнины постепенно осушающихся *платформ* (см.). Высокие горные хребты, меняя циркуляцию атмосферы, способствуют появлению климатич. зональности, с характерной для неё сменой жарких и холодных поясов. Изучение геологич. разрезов различных участков земной коры показывает, что в течение Г. п. преобладает накопление континентальных и лагунных формаций осадочных пород. К первым относятся ледниковые отложения, осадки пустынь, аллювиальных равнин и дельт (красноцветные толщи), ко вторым — гидрохимич. осадки, выпавшие на дне усыхавших морских бассейнов (доломиты, гипсы и соли).

В геологической истории неоднократно происходило чередование геократич. и талассократич. периодов, причём продолжительность их и области распространения изменялись в соответствии с общим ходом развития Земли. Г. п. приурочены во времени ко второй половине *тектонических циклов* (см.), когда ва фоне общего поднятия земной коры значительная часть затопленных ранее материков превращается в сушу. В пределах Европы к Г. п. относятся конец силурийского и начало девонского периодов, конец каменноугольного и пермский период, конец третичного и четвертичный период (включая современную эпоху), соответственно характеризующие заключительные стадии каледонского, герцинского и альпийского тектонических циклов.

Лит.: Белоусов В. В., Общая геотектоника, М.—Л., 1948; Мазарович А. Н., О ритме в истории земли, «Бюллетень Московского об-ва испытателей природы. Отдел геологический», 1940, т. 18, № 5—6; Павлов А. П., Некоторые новые данные по тектонике притиманской части Печорского края, «Ежегодник по геологии и минералогии России», 1909, т. 11, вып. 1—3.

ГЕО́К-ТЕПЕ́ — посёлок городского типа, центр Геок-Тепинского района Ашхабадской области Туркменской ССР. Ж.-д. станция в 45 *км* к С.-З. от Ашхабада. Расположен в предгорьях Копет-Дага, в плодородном оазисе. Население посёлка увеличилось по сравнению с дореволюционным периодом более чем в 50 раз. Построены винодельческий и кирпичный заводы. Имеются средняя и начальная школы, Дом культуры, 2 библиотеки, кинотеатр, парк культуры и отдыха. В районе развито виноградарство и хлопководство.

ГЕОКЧА́Й — город, центр Геокчайского района в Азербайджанской ССР. Расположен на правом берегу р. Геокчай, в 18 *км* к С.-В. от ж.-д. станции Уджары. В годы Советской власти выросла промышленность; имеются заводы сухого молока и винодельческий, механич. мастерские, кустарные артели.

Тропич. станция, 3 средние школы, техникум механизации сельского хозяйства, педагогическое училище, театр, кинотеатр и др. В районе развито виноградарство и садоводство.

ГЕОКЧА́Й — река в Азербайджанской ССР. Берёт начало на южном склоне Главного Кавказского хребта. В верховье имеет характер горной реки, текущей в узком ущелье. В среднем течении несёт свои воды среди Авторанской равнины. Ниже города Геокчай разбирается на орошение и не доходит до р. Куры. Длина 116 *км*. Площадь бассейна 2399 *км*².

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТА́ЦИЯ ГЕОФИЗИ́ЧЕСКИХ НАБЛЮДЕ́НИЙ — см. *Геофизические методы разведки*.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКАЯ КА́РТА — карта, изображающая геологич. строение местности. На Г. к. особыми условными знаками или красками показывается распространение на земной поверхности выходов различных геологич. образований, выделяемых геологами: напластований осадочных и метаморфич. пород, различных тел, массивов и потоков изверженных пород, разрывных нарушений, складок и других элементов геологич. строения земной коры.

Г. к. является одним из важнейших результатов *геологической съёмки* (см.). Все виды геологич. исследований, поисковых, разведочных и других работ отражаются на Г. к. Конечной целью составления Г. к. является выяснение закономерностей распространения месторождений полезных ископаемых. Г. к. служит также необходимой базой для различного рода строительных изысканий, проектирования сооружений, почвенных, геоботанич. и других исследований.

Современные Г. к., составляемые с применением различных методов геологич. съёмки, характеризуются значительной достоверностью, точностью и насыщенностью фактич. материалом. Они являются основным документом, отражающим всю сумму знаний о геологич. строении местности.

Принципы составления Г. к. заключаются в следующем: Г. к., так же как и топографическая, представляет собой проекцию на горизонтальную плоскость. Различие между ними заключается в том, что топографич. карта даёт условное изображение форм рельефа поверхности земли и находящихся на ней строений, лесов, дорог и пр., а геологич. — условное изображение состава, возраста и условий залегания пород, выходящих на поверхность земли (рис. 1 и 2).

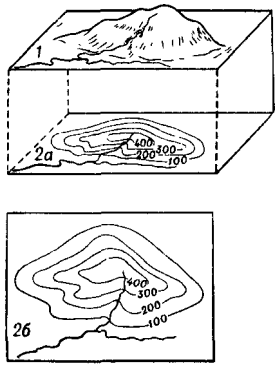


Рис. 1. *1* — общий вид холма; *2а* и *2б* — его топографическая карта.

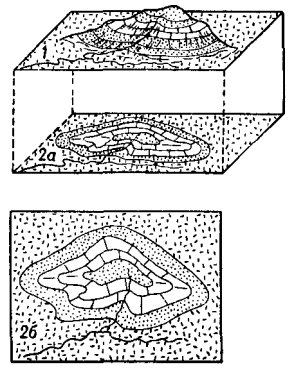


Рис. 2. *1* — общий вид холма, сложенного из песчаника и известняка; *2а* и *2б* — геологическая карта.

На современной Г. к. осадочные горные породы разделяются обычно по геологическому возрасту, так что породы, принадлежащие к разным системам, отделам, ярусам и т. д., изображаются различными цветами или условными обозначениями. Наряду с возрастом особыми дополнительными значками показывают (не всегда) и состав пород (песчаники, глины, известняки и т. п.). Магматические породы разделяются на Г. к. по возрасту и главным образом по происхождению и составу (интрузивные и эффузивные; кислые, средние и основные). Разным характером линий на Г. к. показывают различные геологические границы (нормальные, разрывные и др.).

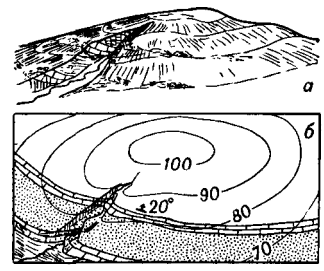


Рис. 3. Общий вид серии наклонно залегающих слоёв (*а*) и их изображение на карте (*б*).

Все условные обозначения, употребляемые на данной Г. к., выносятся с соответствующими пояснениями в таблицу условных обозначений (в легенду). Наиболее прост случай изображения на Г.к. серии горизонтально лежащих пластов. Границы между слоями находятся на равной высоте, и их рисунок на карте повторяет изгибы горизонталей рельефа топографической карты (рис. 2). В случае наклонного залегания слоёв их изображение на Г. к. становится более сложным, т. к. форма их выхода на дневную поверхность зависит от угла наклона пород и от рельефа. Слои на карте приобретают вид извилистых линий, пересекающих горизонтали рельефа (рис. 3). Складчатые изгибы слоёв горных пород отображаются на Г. к. в виде сложного рисунка извилистых и замкнутых контуров геологических границ. При этом *антиклинали* (см.) выражаются выходами древних слоёв, слагающих их ядра, а *синклинали* (см.) — наиболее молодых слоёв, выполняющих их центральные части (рис. 4). Разрывные нарушения (сбросы, надвиги и др.) выражаются на Г. к. резким смещением геологических границ и непосредственным соприкосновением по поверхностям смещения разновозрастных слоёв (рис. 5). Внедрившиеся в земную кору массы расплавленной магмы, превратившейся после застывания в глубинные кристаллич. породы (граниты, габбро и др.), выходящие на земную поверхность в результате размыва и разрушения выше лежащих пород, обычно образуют интрузивные тела (батолиты, лакколиты, штоки и др.), располагающиеся несогласно по отношению к вмещающим их породам. Контакт интрузивных пород с вмещающими срезает мелкие и крупные складки и разрывы в последних. Эти соотношения легко выявляются на Г. к. (рис. 6). На зоны контактов между интрузивными и вмещающими их породами всегда следует обращать большое внимание, так как к ним часто бывают приурочены различные рудные месторождения.

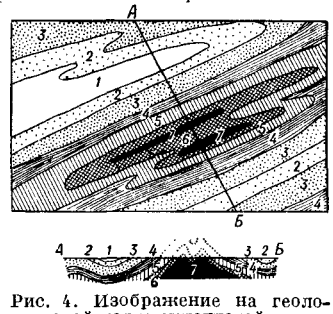


Рис. 4. Изображение на геологической карте складчатой структуры: *1* — наиболее молодые слои; *7* — наиболее древние.

Г. к. составляются в различных масштабах. Их можно разделить на категории, имеющие различное назначение.

Обзорные Г.к. масштабов 1 : 2500000, 1 : 5000000 и более мелких охватывают территорию целых стран, материков и всего земного шара. Несмотря на нек-рую схематичность, они отражают главнейшие особенности строения Земли и взаимоотношения всех крупных геологич. структур. Геологич. карта СССР масштаба 1 : 5000000 была издана в 1937

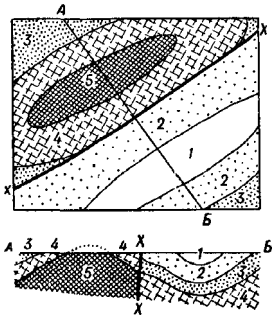


Рис. 5. Складка, разорванная сбросом: *1* — наиболее молодые слои; *5* — наиболее древние; *х — х* сброс.

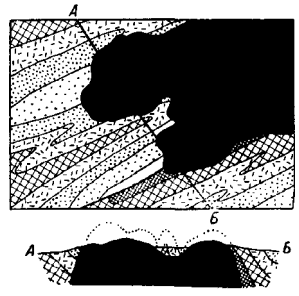


Рис. 6. Геологическая карта, изображающая строение района, сложенного породами, смятыми в складки и прорванными глубинными магматич. породами (чёрное).

к 17-му Международному геологическому конгрессу (Москва), а карта масштаба 1 : 2500000 издана в 1941.

Региональные (районные) Г. к. масштабов 1 : 1000000, 1 : 500000 и 1 : 200000, составляемые для отдельных районов, более полно отображают строение, выявляя все главнейшие особенности и историю их геологического развития. Эти карты позволяют решать важнейшие вопросы общих закономерностей размещения полезных ископаемых и выявлять главнейшие перспективные площади. Г. к. масштабов 1 : 100000, 1 : 50000 и более крупных (до 1 : 50) являются картами детальными. Назначение их — выявление строения отдельных площадей, залежей полезных ископаемых, площадок строительства и др.

Перечисленные категории карт различаются по степени детальности изображения различных геологических образований. Так, на картах масштаба 1 : 1000000 в складчатых областях выделяются свиты мощностью не менее нескольких сот метров, а на картах масштаба 1 : 2000 — пласты мощностью в 2—5 *м*. Одновременно с большей дробностью расчленения слоёв на детальных картах повышается и точность изображения всех мелких элементов структуры, изгибов пластов, небольших смещений, трещин и т. д.

Г. к. различаются также и по своему содержанию, т. к. в зависимости от задач, поставленных при их составлении, на Г. к. могут изображаться разные элементы геологического строения местности. Наиболее распространёнными типами карт являются: Г. к. коренных пород, Г. к. четвертичных отложений, литологическая карта, карта полезных ископаемых, гидрогеологическая карта.

Г. к. коренных пород отражает состав, возраст, условия залегания, соотношения и распространение дочетвертичных образований. Наносы рыхлых молодых четвертичных отложений, покрывающие коренные породы, на этой карте не показываются.

Г. к. четвертичных отложений показывает состав и строение четвертичных и современных пород. На ней новейшие образования подразделяются по условиям образования, составу и возрасту.

Литологическая карта вскрывает закономерности распространения и условия залегания пород различного петрографического состава.

Карта полезных ископаемых обычно строится на основе Г. к. На ней наносятся месторождения и выходы полезных ископаемых на фоне всех главнейших геологических элементов, контролирующих образование и распространение полезных ископаемых. Таким образом, эта карта регистрирует и выявляет закономерности распространения полезных ископаемых, давая тем самым возможность судить о перспективности отдельных площадей и участков.

Гидрогеологическая карта (см.) содержит сведения о водообильности и качестве водоносных горизонтов, глубине их расположения и условиях залегания. На ней также указываются выходы подземных вод и вскрывшие их скважины.

Современные Г. к. изображаются с помощью цветных и штриховых обозначений. Возраст свит указывается различными цветами и буквенными индексами, петрографич. состав — цветами (для магматических), штриховыми знаками и индексами. Примером современной региональной Г. к. может служить изображённая на вклейке часть карты масштаба 1:1000000 (Южный Урал). Г. к. различных стран составляются государственными геологическими учреждениями, имеющимися почти во всех странах. В Советском Союзе, в отличие от капиталистич. стран, составление Г. к. подчинено государственному плану. Общая государственная Г. к. страны составляется Министерством геологии СССР. Оно же, а также Министерство нефтяной промышленности, Министерства чёрной и цветной металлургии и нек-рые другие составляют Г. к. отдельных районов с различными практическими, преимущественно поисково-разведочными целями.

Лит.: Обручев В. А., Полевая геология, т. 1, 4 изд., М.—Л., 1932; Вебер В. Н., Методы геологической съемки, 3 изд., Л.—М., 1937; Высоцкий И. В., Структурно-геологическая съемка, М.—Л., 1946.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЁМКА — совокупность исследований, имеющих целью всестороннее изучение геологического строения и полезных ископаемых территории, и составление *геологической карты* (см.) того или иного масштаба. Г. с. заключается в систематическом и всестороннем изучении естественных и искусственных обнажений (выходов на поверхность) горных пород с определением состава пород, условий и форм залегания, нанесением их местоположения и границ различных выявляемых геологич. отложений на топографич. карту. Сопровождается сбором образцов пород, минералов и окаменелостей для дальнейшего более точного их изучения. При детальных съёмках, в особенности в мало обнажённых местностях, для уяснения последовательности слоёв закладываются шурфы и скважины. При этом последовательно описывают породы, слой за слоем, отбирая образцы по возможности из каждого слоя, а вместе с ними и встречающиеся остатки ископаемых животных и растений. Все наблюдения записываются в полевую книжку. На основании полученных данных в процессе проведения Г. с. составляется геологич. карта исследуемой местности. Детальность исследования геологич. строения местности зависит от масштаба производимой съёмки. При этом количество точек наблюдения, необходимых для построения геологич. карты, зависит от масштаба последней и является различным для разных районов в соответствии со степенью их

обнажённости и сложности геологич. строения. Существует ряд методов Г. с., применяемых при составлении карт различного масштаба и назначения.

Маршрутная съёмка, при к-рой наблюдения производятся вдоль отдельных ходов, напр. вдоль реки по её долине, вдоль дорог и т. д. При этом исследуется только более или менее широкая площадь вдоль маршрута. Составляемые при маршрутной съёмке карты имеют относительно небольшую точность, и применение её допустимо при рекогносцировках и составлении карт мелкого масштаба (1 : 1000000).

Площадная съёмка отличается от маршрутной тем, что ею охватывается равномерно вся исследуемая площадь. При площадной съёмке обращается большое внимание на выявление в поле местоположения геологических границ и маркирующих горизонтов (пластов, обладающих устойчивыми признаками, помогающими прослеживать их на значительные расстояния при картировании). Площадная Г. с. с прослеживанием маркирующих пластов впервые была применена русскими геологами при съёмке Донецкого бассейна в 60-х гг. 19 в. В начале 20 в. эта методика была более полно разработана при съёмках Донбасса группой геологов под руководством проф. Л. И. Лутугина. В наст. время она находит широкое применение при составлении детальных карт в различных районах. Разновидностями площадной съёмки являются: глазомерная, инструментальная и съёмка с применением аэрофотоснимков и аэровизуальных наблюдений.

Глазомерная площадная Г. с. заключается в том, что геолог, пользуясь топографич. картами более крупных масштабов, чем масштаб производимой им съёмки, наносит на них результаты наблюдений с помощью засечек или глазомерной привязки к пунктам — ориентирам. При большом опыте съёмщика достигается значительная точность составляемых карт. Примерами могут служить листы детальной карты Донецкого бассейна, являющиеся непревзойдёнными образцами геологич. картографии.

Инструментальная площадная Г. с. применяется при составлении детальных крупномасштабных карт (1 : 10000 и более детальных). Этот метод заключается в том, что одновременно с помощью *мензулы* (см.) составляется геологич. карта и её топографич. основа. Составляемые т. о. карты отличаются большой точностью. Подобная методика используется также при подземной рудничной съёмке.

Площадная Г. с. с применением материалов аэрофотосъёмки (см. *Аэрогеосъёмка*) характеризуется рядом особенностей. В областях развития маломощного чехла новейших рыхлых отложений, как правило, в строении поверхности Земли резко сказываются состав и условия залегания коренных пород. Устойчивые, плотные наклонно залегающие пласты образуют отчётливо выраженные гряды (крупные и мелкие). Состав пород отражается на характере и окраске почв и на особенностях (густоте и составе) растительного покрова. Всё это находит отражение на фотоснимках поверхности Земли, произведённых с самолёта. Подобные аэрофотоснимки в различных случаях, в зависимости от условий строения районов, обладают разной степенью изобразительности. В особо фотогеничных областях аэрофотоснимки (масштаба 1 : 18 000—1 : 30000) передают все детали геологического строения местности (рис. 1 и 2). Методика применения аэрофотоснимков при Г. с. заключается в следующем. Еще до выезда на полевые работы геолог внимательно изучает с помощью специальных стереоскопов аэрофотоснимки района, подлежащего изучению. Он производит т. н. дешифрирование снимков, выявляя все зафиксированные на них элементы геологич. строения местности (границы между свитами различного состава и выходы пластов; рисунки 1 и 2). В начале полевых работ производятся аэровизуальные полёты, во время к-рых снимки сличаются с натурой. Затем геолог приступает к обычной площадной Г. с., проверяя на местности все выделенные на снимках элементы, изучая состав, возраст и условия залегания горных пород и производя поиски и изучение полезных ископаемых. Этот вид Г. с. характеризуется большой степенью точности и объективности изображения элементов геологич. строения на составляемых картах. Площадная Г. с. с использованием аэрофотоснимков применяется при составлении геологич. карт различного масштаба (от 1 : 1000000 до 1 : 25000).

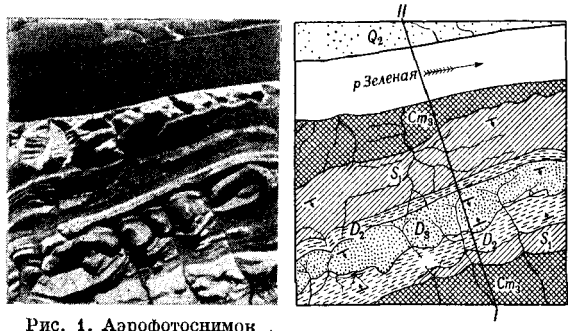


Рис. 1. Аэрофотоснимок участка местности.

Рис. 2. Геологическая карта участка, изображённого на рис. 1.

Среди рассмотренных методов Г. с. особое место занимает т. н. структурно-геологическая съёмка. Данный метод сводится к одновременному составлению геологической карты и *структурной карты* (см.). В процессе обычной площадной Г. с., проводимой в районах пологого залегания горных пород, выбираются маркирующие горизонты, отражающие условиями своего залегания характер тектоники района. Затем топограф разбивает на местности и переносит на планшет геометрич. сеть; наносит далее на карту, по указанию геолога, обнажения и вычисляет в наивозможно большем числе точек высотные отметки маркирующих горизонтов. После этого выбирается наиболее распространённый опорный горизонт и составляется карта стратоизогипс (т. е. рельефа) его поверхности. Совмещённая геологич. карта с картой стратоизогипс позволяет с большой точностью устанавливать характер строения равнинных областей. Структурно-геологическая съёмка имеет широкое применение при поисках и изучении пластовых месторождений полезных ископаемых, особенно нефти, газа и подземных вод, связанных в своём распространении с пологими изгибами вмещающих их слоёв. В процессе проведения структурной Г. с. часто производятся бурение и специальные геофизич. исследования. Бурение используется для определения глубины залегания маркирующего пласта в пределах закрытых участков и для уточ-

нения разреза. Геофизические исследования (преимущественно электроразведка и сейсморазведка) используются также для уточнения положения опорных горизонтов в закрытых частях района. Структурная Г. с. обычно применяется при составлении карт масштаба 1 : 50000 и более детальных.

В России до Великой Октябрьской социалистической революции Г. с. производил *Геологический комитет* (см.), организованный в 1882. Он провёл ценную, но недостаточную по объёму работу. После Великой Октябрьской социалистической революции и особенно в годы сталинских пятилеток Г. с. в СССР развивается быстрыми темпами, что определяется большим размахом социалистического строительства и необходимостью обеспечения бурно развивающейся промышленности минерально-сырьевой базой. Если за время с 1882 по 1918 Г. с. было заснято всего около 10,25% площади страны, то в наст. время Г. с. охвачена почти вся территория СССР, включая и её отдалённые окраины. В СССР применяются все перечисленные выше методы геолого-съёмочных работ. В последние годы широкого развития достигла аэрогеосъёмка и структурно-геологическая съёмка. Г. с. в СССР осуществляется организациями Министерства геологии СССР, к-рые выполняют большую работу по составлению государственных геологич. карт масштабов 1 : 1000000 и 1 : 200000. Помимо этого, значительные работы по Г. с. ведутся Министерствами нефтяной промышленности, угольной и др. для изучения строения месторождений соответствующих полезных ископаемых.

Лит.: Обручев В. А., Полевая геология, т. 1, 4 изд., М.—Л., 1932; Вебер В. Н., Методы геологической съемки, 3 изд., Л.—М., 1937; Высоцкий И. В., Структурно-геологическая съемка, М.—Л., 1946.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКАЯ ТЕРМОМЕ́ТРИЯ — способ определения температуры геологич. процессов (застывания магмы, кристаллизации рудных минералов и пр.) по характерным особенностям нек-рых минералов, образовавшихся при этих процессах. Минералы, служащие для этой цели, называются иногда геологическими термометрами. В Г. т. используются явления полиморфных превращений того или иного вещества при нагревании; изменения кристаллич. ограничений какого-либо минерала с изменением температур его кристаллизации; изучение *включений* (см.) в минералах. Хорошим примером геологич. термометра, позволяющим судить о температуре по полиморфным превращениям, является кремнекислота. При температурах ниже 575° в гидротермальных жилах она кристаллизуется в виде *низкотемпературного тригонального кварца* (см.), образующего длиннопрямостолбчатые призматич. кристаллы (см. рис. 1); при более высоких температурах образуется высокотемпературный гексагональный кварц, короткостолбчатые бипирамидальные кристаллы к-рого встречаются и виде хорошо образованных многогранников в *кварцевых порфирах* и *липаритах* (см.). Сюда же относится и кварц большинства магматич. пород. Кроме кварца, в Г. т. пользуются: превращением изотропного *лейцита* (см.) в квадратную слабо двупреломляющую его модификацию с характерной двойниковой решёткой (при температуре 625°); переходом обыкновенной *роговой обманки* (см.) в базальтическую (720°) и её диссоциацией с образованием оцанита (1050°); переходом цинковой обманки в вюрцит (1020° — чистый; 880° — с содержанием 27% FeS);

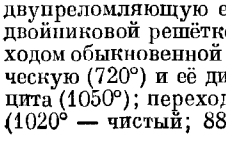


Рис. 1. Кристаллические формы высокотемпературного *(1)* и низкотемпературного *(2)* кварца.

переходом кальцита в арагонит (при 29°). Определение температур процессов по полиморфным переходам не даёт вполне точных результатов, т. к. температура их меняется в зависимости от давления и примесей. Для Г. т. пользуются также критич. температурой воды.

Примером минерала, резко меняющего внешний облик своих кристаллов с изменением температуры кристаллизации, служит *кальцит* (см.). Наиболее высокотемпературные кальциты тонкопластинчаты (комбинация тупого ромбоэдра и пинакоида) и образовались при температуре 450°—500°; *кристаллы в форме основного ромбоэдра* являются более низкотемпературными и кристаллизуются при температуре около 300°. Образование скаленоэдрических кальцитов происходит при температурах 150°—200°. Кристаллы кальцита в виде призмы и ромбоэдра образуются при температуре ок. 100°; при более *низких температурах* образуются сложные изометрические кристаллы кальцита, богатые гранями (см. рис. 2).

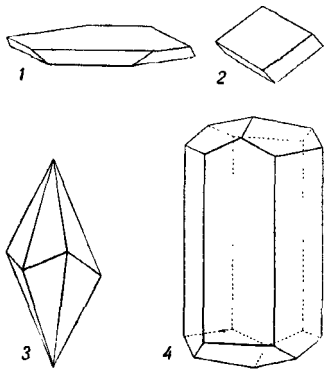


Рис. 2. Формы кристаллов кальцита, образующихся при разных температурах: *1* — 500°—450°; *2* — 375°—300°; *3* — 250°—150°; *4* — 150°—100°.

Хорошие результаты в Г. т. получаются при изучении газообразных и жидких включений в кристаллах. Процесс кристаллизации минералов обычно идёт из однородных растворов. Последние могут быть захвачены растущими кристаллами; при дальнейшем охлаждении из этого захваченного кристаллом раствора может выделиться газовая фаза или твёрдый кристалл какого-либо иного растворённого вещества. Нагревая повторно кристалл с включением, можно по исчезновению газового пузырька делать заключение о приблизительной температуре кристаллизации данного минерала.

Лит.: Шкабара М. Н., Кальцит как геологический термометр, «Записки научно-исследовательского ин-та геологии Харьковского гос. ун-та», 1940, т. 8; Ермаков Н. П., Критерии познания генезиса минералов и среда рудообразования, Львов, 1949 (Львовское геологическое об-во. Минералогич. сб. № 3, прил. 1).

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЕ МУЗЕ́И СССР — музеи при Академии наук СССР, научно-исследовательских институтах и учреждениях Министерства геологии СССР и при кафедрах геологии крупнейших высших учебных заведений (Московский университет им. М. В. Ломоносова, Ленинградский горный институт, Свердловский горный институт, Казанский университет и др.), хранящие многочисленные экспонаты, характеризующие геологическое строение территории Советского Союза и его горные богатства.

В дореволюционной России Г. м. в течение длительного времени (19 и начало 20 вв.) являлись немногочисленными очагами научно-исследовательской и учебной работы в области геологич. наук. Организация и деятельность Г. м. связана с именами М. В. Ломоносова, А. П. Карпинского, Н. И. Андрусова, Ф. Н. Чернышева, А. П. Павлова, В. П. Амалицкого и многих других выдающихся учёных, работы и материалы к-рых послужили основой ценнейших коллекций.

После Великой Октябрьской социалистической революции, когда наука получила все возможности свободного и широкого развития, а геологич. исследования в СССР приобрели большой размах, количество, размеры и объём работы Г. м. быстро увеличились. Г. м. стали достоянием народа, их коллекции начали быстро умножаться, отражая успехи геологич. науки в СССР. Организовались новые Г. м. при высших учебных заведениях в Киеве, Свердловске, Иркутске, в вузах союзных республик.

Крупнейшими Г. м. СССР являются Центральный научно-исследовательский геологоразведочный музей имени акад. Ф. Н. Чернышева Министерства геологии СССР и Геологический музей Академии наук СССР им. акад. А. П. Карпинского. Эти музеи находятся в Ленинграде.

Геолого-разведочный музей им. акад. Чернышева организован после Великой Октябрьской социалистической революции, в годы первой сталинской пятилетки. Мысль о создании крупного комплексного геологич. музея России возникла в 80-х гг. прошлого века (Ф. Н. Чернышев), но реализовать эту мысль в те годы не удалось, так как скудность ассигнований от царского правительства и начавшаяся мировая война (1914—18) тормозили организацию музея. С 1918 над планом музея, а в дальнейшем над его развитием работал музейный совет при *Геологическом комитете* (см.), состоявший из крупнейших учёных-геологов: А. А. Борисяка, А. Н. Рябинина, Н. Н. Яковлева и др., возглавлявшийся П. И. Степановым. 2 мая 1930 состоялось открытие музея, а в 1932 он был выделен в самостоятельное учреждение. Площадь выставочных залов музея достигает 3500 *м*². На ней размещено 500 витрин, в к-рых выставлено около 80000 образцов ископаемой фауны, горных пород и полезных ископаемых СССР. Коллекционный материал музея размещён и экспонирован в выставочных залах по соответствующим отделам. В залах по полезным ископаемым отражены минеральные богатства Советского Союза. Каждая группа полезных ископаемых представлена образцами главнейших месторождений, с подробной их геологич. характеристикой. Весь коллекционный материал, хранящийся в музее, связан с работами, возглавлявшимися крупнейшими учёными-геологами Советского Союза: А. П. Карпинским, Ф. Н. Чернышевым, В. А. Обручевым, А. А. Борисяком, А. Н. Заварицким, Д. В. Наливкиным, С. С. Смирновым, П. И. Степановым и др.

В период Великой Отечественной войны, в годы блокады г. Ленинграда, вражескими бомбёжками и обстрелами музею были нанесены значительные разрушения и повреждения. В послевоенные годы он был полностью восстановлен.

Геологический музей Академии наук СССР им. акад. А. П. Карпинского вырос из старейшего в стране собрания геологических коллекций, начало к-рым положили в 1716, когда была создана по указу Петра I Кунсткамера, где в числе других естественно-историч. объектов стали собираться и коллекции по геологии. Вначале в Кунсткамере организовался минералогич. кабинет, первый каталог к-рого закончен М. В. Ломоносовым и напечатая на латинском языке в 1745. Из минералогич. кабинета впоследствии вырос крупнейший в стране *Минералогический музей Академии наук СССР* (см.). К середине 19 в. геологич. коллекции представляли уже крупную научную ценность.

В связи с быстрым ростом геологич. коллекций музей, именовавшийся ранее Минералогическим, был в конце 19 в. переименован в Геологический. В начале 20 в. музей имел многочисленные коллекции, и под руководством акад. Ф. Н. Чернышева работа его приобрела научно-исследовательский характер. С 1906 появился свой печатный орган «Труды Геологического и минералогического музея», в к-ром помещались научные работы и подробные ежегодные отчёты. Деятельность музея особенно развернулась вскоре после Великой Октябрьской социалистической революции. Музей получил новое здание, в 12 раз превышавшее площадь старого. К 200-летнему юбилею Академии наук были закончены оборудованием выставки «Введение в геологию», отделов беспозвоночных, палеофитологии и геологии Центральной Азии. В 1934 коллекции позвоночных были перевезены в Москву, где на их базе был создан самостоятельный Палеонтологический музей Академии наук СССР. Значительно вырос, пополнился ценными коллекциями и развернул научно-исследовательскую работу в Москве Минералогический музей Академии наук СССР. В 1936 Геологическому музею было присвоено имя выдающегося советского геолога акад. А. П. Карпинского. В 1947 началась реорганизация Геологического музея Академии наук СССР в крупнейший комплексный музей, богатейшие коллекции к-рого по геологии и стратиграфии призваны широко показать геологию и богатства недр нашей страны.

Задачей всех Г. м. СССР является не только сбор и хранение материалов по различным разделам геологич. науки, но и участие его научных сотрудников в разработке наиболее важных вопросов геологии и стратиграфии, связанных с народнохозяйственными задачами, выдвигаемыми государством в пятилетних планах. Одновременно Г. м. представляют собой крупные культурно-просветительные учреждения, популяризирующие геологич. знания организацией экскурсий, публичных лекций, докладов и изданием научно-популярных книг и брошюр.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЕ УЧРЕЖДЕ́НИЯ — организации, осуществляющие различные геологич. исследования, геолого-поисковые и геолого-разведочные работы. В задачу Г. у. СССР входит: производство геологич. съёмок для составления геологических карт и поисков полезных ископаемых; разведка месторождений полезных ископаемых (в т. ч. подземных вод как пресных, так и минерализованных); разработка вопросов геологич. обслуживания горного дела, а также геологич. запросов и нужд всех отраслей промышленности, сельского хозяйства; государственный геологич. контроль и т. п. Первым поисково-разведочным государственным учреждением в России был созданный в 1700 для управления рудо-поисковым делом Петром I «Приказ рудокопных дел», переименованный в 1719 в «Берг-коллегию», выполнявшую функции Г. у. По инициативе Петра I была создана Кунсткамера (естественно-исторический музей), к-рая в 20-х гг. 18 в. была реорганизована в научные кабинеты Академии наук. В России же в 1773 основана одна из старейших горных школ в мире — Ленинградский горный институт.

В зарубежных странах первое Г. у. было создано в 1835 в Англии (Geological Survey of the United Kingdom). Затем правительственные Г. у. были организованы: в Австрии — в 1849, во Франции — в 1855 (Service de la carte géologique de France), в Швеции — в 1858, в Италии — в 1848, в Германии — в 1873 («Geologische Landesanstalt für Preussen und Thüringische Staaten»). Г. у. существуют в Канаде с 1853 (Geological and Natural History Survey of Canada);

в США Геологич. комитет был создан в 1867 (United States Geological Survey); Г. у. имеются в Китае, Польше, Чехословакии, Венгрии и других странах народной демократии, а также в Индии, Австралии, Алжире, Японии и других странах. Г. у. США, кроме геологич. съёмки, проводит и топографич. съёмку страны, руководит работами по обводнению и осушению, в его ведении находится также и горное дело. Несмотря на то, что Г. у. во многих странах существуют давно, работы их не получили большого развития вследствие того, что при господствующем капиталистич. строе частная собственность на недра препятствует организации широких и планомерных геологич. исследований, а борьба монополистич. группировок нередко приводит к сокрытию или заведомо ложному освещению геологии месторождений полезных ископаемых.

В России до Великой Октябрьской социалистической революции Г. у. имели ограниченное поле деятельности и существовали лишь в столице (Геологический комитет, организованный в 1882, геологические учреждения Академии наук, Горный ин-т) и в нек-рых крупных городах [Екатеринбург (Свердловск), Томск].

Исключительно широкое развитие Г. у. получили в СССР, где, кроме общих задач, на них возложен государственный геологич. контроль и разработка теоретич. основ геологической науки.

Крупнейшей геологической организацией СССР является Министерство геологии СССР, имеющее республиканские, краевые и районные геологические управления, отраслевые тресты и крупные научно-исследовательские ин-ты (Всесоюзный институт минерального сырья и др.).

Специальная геологическая служба существует в Министерствах чёрной и цветной металлургии, промышленности строительных материалов, нефтяной промышленности, угольной и других.

Одно только Министерство геологии имеет на местах более 40 Г. у., к числу к-рых относятся Всесоюзный научно-исследовательский геологический ин-т, Всесоюзный научно-исследовательский ин-т разведочной геофизики и т. д.

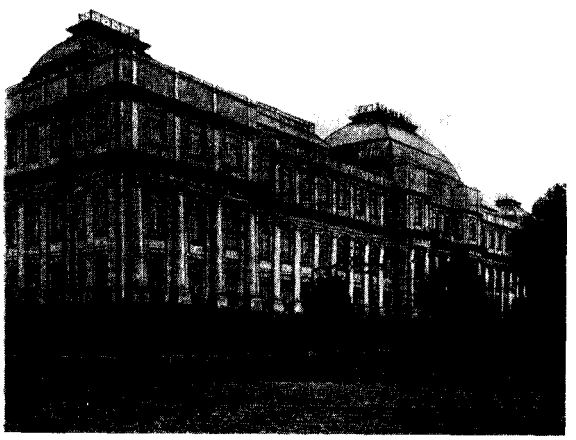
Академия наук СССР также имеет несколько десятков Г. у., среди к-рых в центре — Институт геологических наук, Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского, Институт мерзлотоведения им. В. А. Обручева, Палеонтологический ин-т; лаборатории: гидрогеологич. проблем им. Ф. П. Саваренского, вулканологии, аэрометодов и др. Крупные геологич. исследования проводят также: Институт горного дела, Институт нефти, Геофизический ин-т, Институт горючих ископаемых, Институт географии, Совет по изучению производительных сил СССР и др.

Геологические ин-ты имеются в Академиях наук союзных республик (Украинской, Казахской, Грузинской, Азербайджанской и др.) и в системе филиалов Академии наук (Уральском, Зап.-Сибирском и др.). Геологические работы преобладают и в нек-рых других филиалах Академии наук (Кольский филиал и др.). Геологическими исследованиями занимаются также и высшие учебные заведения СССР: горные ин-ты, горные и геологоразведочные факультеты разных ин-тов, геологич. факультеты и специальные научно-исследовательские ин-ты университетов и т. д.

Развитие Г. у. в СССР и вся их деятельность координируются с общегосударственными планами и задачами, предъявляемыми к геологич. службе Советским государством.

Лит.: Скочинский А. А. [и др.], Развитие горной науки в СССР, в кн.: Иосифу Виссарионовичу Сталину Академия наук СССР, М., 1949; Обручев В. А., Успехи советской геологии, там же; Очерки по истории Академии наук СССР. Геолого-географические науки, под ред. В. А. Обручева, М.—Л., 1945; Хабаков А. В., Очерки по истории геолого-разведочных знаний в России. (Материалы для истории геологии), ч. 1, М., 1950; Варсанофьева В. А., Сталинские пятилетки и развитие научной геологической мысли в СССР, «Бюллетень Московского общества испытателей природы», 1950, т. 25, вып. 1; Чернышев Ф. Н., Краткий очерк деятельности Геологического комитета с 1903 г. и задачи будущей его деятельности, «Труды 2-го Всероссийского съезда деятелей по практической геологии и разведочному делу», 1913, вып. 1.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЙ ВСЕСОЮ́ЗНЫЙ НАУ́ЧНО-ИССЛЕ́ДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУ́Т (ВСЕГЕИ)— научно-исследовательский институт Министерства геологии СССР, изучающий геологическое строение территории и полезные ископаемые СССР. Институт занимается разработкой теоретич. вопросов геологии для выявления и расширения минерально-сырьевой базы страны сообразно с заданиями государственной геологич. службы.



Здание Всесоюзного научно-исследовательского геологического института. Ленинград.

ВСЕГЕИ находится в Ленинграде. Организован в 1939 на базе Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института (ЦНИГРИ), созданного в 1931 путём слияния отраслевых геолого-разведочных исследовательских институтов, выделенных из *Геологического комитета* (см.) при его реорганизации в 1930. По мере развития и усложнения задач государственной геологич. службы во ВСЕГЕИ (ЦНИГРИ) возникали новые научно-исследовательские ячейки, к-рые со временем выделились в самостоятельные институты и научно-производственные учреждения, напр., Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Всесоюзный научно-исследовательский институт разведочной геофизики, Центральный геологоразведочный музей и др. Во ВСЕГЕИ производятся методич. исследования по петрографии углей, геоморфологич. картированию, структурно-петрографич. съёмке, споро-пыльцевому и диатомовому анализам, шлихоминералогич. съёмке, геохимии и физич. химии солей и руд, металлогении, минераграфии, геотермии, физико-химич. методам поисков рудных залежей и электронной микроскопии осадочных пород.

Во ВСЕГЕИ работает большой коллектив высококвалифицированных учёных. В работах института

участвовали такие выдающиеся советские геологи, как А. П. *Карпинский*, И. М. *Губкин*, А. А. *Борисяк*, А. П. *Герасимов*, Н. Г. *Кассин*, Н. Н. *Яковлев* (работает поныне), А. Н. *Заварицкий*, С. С. *Смирнов*, П. И. *Степанов*, Д. В. *Наливкин* (см.) и мн. др.

Во ВСЕГЕИ имеется шесть основных исследовательских секторов: р е г и о н а л ь н о й г е о л о г и и, с в о д н о й г е о л о г и ч. к а р т ы, н е ф т и и г а з а, м е т а л л о г е н и и, п о л е з н ы х и с к о п а е м ы х, г е о х и м и и, с многочисленными лабораториями и мастерскими.

За годы сталинских пятилеток ВСЕГЕИ провёл большие и систематич. исследования по выяснению геологич. строения территории СССР, по выявлению и расширению его минерально-сырьевой базы, по разработке и усовершенствованию различных отраслей и методов геологич. наук. В «Трудах», «Материалах», «Сборниках» и отдельных изданиях ЦНИГРИ — ВСЕГЕИ опубликованы капитальные монографии по геологии важнейших горнорудных областей страны, стратиграфии, палеонтологии, магматической и структурной петрографии, литологии, петрографии угля, четвертичной геологии и геоморфологии, гидрогеологии, по геофизич. методам разведки, а также по методике геологич. картирования. Значительная часть сводных и обзорных геологических карт СССР (масштаб 1 : 1000000, 1 : 2500000, 1 : 5000000 и нек-рые др.) составлена и отредактирована во ВСЕГЕИ или при ближайшем участии его сотрудников. ВСЕГЕИ проводил и продолжает вести всестороннее геологич. изучение важнейших горно-экономич. областей и районов страны, таких, как Урал, Донецкий и Кузнецкий каменноугольные бассейны, Криворожский железорудный бассейн, Алтай, Забайкалье, Сибирские и Среднеазиатские горнорудные области.

Кроме общих геологич. карт, ВСЕГЕИ составлено и издано много специализированных сводных карт Союза ССР и его районов (карты четвертичных отложений, геоморфологические, литологические, географич. распространения и прогнозов поисков различных полезных ископаемых и др.).

Государственной геологич. службой, при участии ВСЕГЕИ, под руководством и по указаниям Министерства геологии интенсивно производится геологич. съёмка всей территории Союза ССР в масштабе 1 : 1000000, причём многие советские республики, края, области и горнопромышленные районы исследованы и геологически закартированы более детально.

Лит.: Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт. 1917—1937 г., под ред. П. М. Никитина, Л.—М., 1937; С т е п а н о в П. И., Что такое Геолком (геологический комитет), Л., 1929; Геологическая служба в стране социализма, «Советская геология», 1939, № 7.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЙ КОМИТЕ́Т (ГЕОЛКОМ) — государственное геологич. учреждение России, созданное в 1882. В задачи Г. к. входили планомерное и систематич. исследование геологич. строения страны и её минеральных богатств, составление общей геологич. карты России и наряду с этим содействие различным ведомствам и частному капиталу в разрешении практич. вопросов, связанных с геологией. Первоначально штат Г. к. состоял из 8 человек, а годовой бюджет составлял 30 тыс. руб. До 1891 Г. к. почти целиком был занят работами по составлению 10-вёрстной геологич. карты Европейской части России. С 1892 Г. к. приступил к проведению геолого-съёмочных работ в Донецком каменноугольном бассейне в масштабе 3 версты в 1 дюйме, а на промышленных участках — 1 верста в 1 дюйме. Такие же детальные съёмки Г. к. проводились в железорудных районах Криворожья и Урала.

С 1893 Г. к. были начаты геологич. исследования вдоль Сибирской ж. д. и изучение нек-рых золотоносных районов Сибири. Уже к этому времени деятельность Г. к. сыграла положительную роль в развитии геологич. науки в России. В 1897 в Петербурге состоялась 7-я сессия *Геологического международного конгресса* (см.), на к-рой Г. к. был сделан доклад о достижениях за 15 лет. Подводя итоги деятельности конгресса, директор Г. к. Ф. Н. Чернышев сказал: «Русская геологическая наука явилась на этом конгрессе как равная по значению с начинавшей сравнительно ранее культивироваться в Западной Европе и Америке и, надо думать, отныне Россия будет считаться исходной страной для разъяснения многих вопросов современной геологии».

С 1901 Г. к. начал систематич. изучение нефтеносных областей Кавказа. В ряде районов были организованы гидрогеологич. исследования для изыскания источников водоснабжения и каптажа минеральных вод.

В итоге 35-летней работы Г. к. — к началу 1918, *геологической съёмкой* (см.) всех масштабов было покрыто 10,25% территории России, а съёмкой масштаба 1 : 200000 и крупнее только 0,69% всей территории СССР. Деятельность Г. к. тесно связана с именами таких крупных русских учёных, как А. П. Карпинский, Ф. Н. Чернышев, С. Н. Никитин, И. В. Мушкетов, Н. И. Андрусов, Л. И. Лутугин, Н. К. Высоцкий, В. А. Обручев, И. М. Губкин, П. И. Степанов, А. А. Борисяк, Н. Н. Яковлев, А. П. Герасимов и др., к-рые своей работой внесли огромный вклад в русскую и советскую геологию. В течение 18 лет (с 1885) директором Г. к. был А. П. Карпинский, сыгравший выдающуюся роль в деятельности Комитета и в развитии отечественной геологич. науки.

Великая Октябрьская социалистическая революция поставила перед Г. к. новые большие задачи по разведке и поискам месторождений чёрных и цветных металлов и неметаллич. полезных ископаемых для нужд социалистического народного хозяйства. Г. к. значительно расширил свою деятельность, резко возросли ассигнования на геологоразведочные работы, продолжались геологич. съёмки разных масштабов на территории Европейской и Азиатской частей СССР, детальные съёмки в Донбассе, Кузбассе, в нефтяных и рудных районах; в ряде районов проведены гидрогеологич. исследования, разведка минеральных вод и изыскания источников питьевого водоснабжения. Из проведённых Г. к. работ большое значение имели разведки на Урале, выявившие богатейшие месторождения калийных солей (Соликамск).

К 1929 геологич. заснятость (всех масштабов) территории СССР увеличилась до 18%, а площадь, охваченная детальными съёмками, увеличилась более чем в три раза по сравнению с 1917. Однако потребности в минеральном сырье бурно развивавшейся социалистической промышленности выдвинули задачу резкого увеличения геологоразведочных работ и новых форм организации геологич. службы страны. В связи с этим 2 янв. 1930 состоялось решение СНК СССР об организации Главного Геологоразведочного Управления (ГГРУ) при Высшем совете народного хозяйства СССР в качестве высшего геологич. учреждения СССР.

Что касается Г. к., то на базе его был создав ряд отраслевых научно-исследовательских институтов (Геокарты, цветных металлов, чёрных металлов

и др.), объединённых в дальнейшем в Центральный научно-исследовательский геологоразведочный ин-т (ЦНИГРИ) при ГГРУ, переименованный в 1939 во Всесоюзный научно-исследовательский геологический ин-т (ВСЕГЕИ).

Результаты деятельности Г. к. опубликованы в ряде его периодич. изданий: «Труды Геологического комитета», «Известия Геологического комитета», «Материалы по общей и прикладной геологии», «Вестник Геологического комитета». Кроме того, Г. к. издавались: «Обзор минеральных ресурсов», «Русская Геологическая библиотека» и отдельные монографич. работы. Г. к. изданы обзорные и специальные геологич. карты по Европейской и Азиатской частям СССР и по отдельным районам (геологич. карта Донецкого бассейна и др.).

Лит.: Исторический обзор деятельности Геологического комитета и план работ Комитета на десятилетие 1912—1922 гг., СПБ, 1912; Карпинский А. П., К истории геологического изучения России, Собр. соч., т. 4, М.—Л., 1949.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЙ МЕЖДУНАРО́ДНЫЙ КОНГРЕ́СС — научное международное объединение геологов, к-рое по своему уставу должно содействовать теоретич. и практич. исследованиям в области геологии и геофизики и обмену научной информацией. Начало Г. м. к. было положено в 1875. По уставу сессии Г. м. к. должны собираться через 3—4 года и каждый раз в другой стране. Всего до сих пор было 18 сессий, к-рые по годам и странам распределялись следующим образом:

№ сессии	Год	Страна	Город	№ сессии	Год	Страна	Город
1	1878	Франция	Париж	11	1910	Швеция	Стокгольм
2	1881	Италия	Болонья	12	1913	Канада	Оттава
3	1885	Германия	Берлин	13	1922	Бельгия	Брюссель
4	1888	Англия	Лондон	14	1926	Испания	Мадрид
5	1891	США	Вашингтон	15	1929	Южно-Африканский Союз	Претория
6	1894	Швейцария	Цюрих				
7	1897	Россия	Петербург				
8	1900	Франция	Париж	16	1933	США	Вашингтон
9	1903	Австрия	Вена	17	1937	СССР	Москва
10	1906	Мексика	Мехико	18	1948	Англия	Лондон

Как видно из таблицы, в работах Г. м. к. было два длительных перерыва, связанных с первой мировой войной 1914—18 и второй мировой войной 1939—45. Деятельность сессии распадается на организационную работу, обсуждение научных докладов и работу специальных комиссий. В организационную работу входят вопросы международного сотрудничества в области геологич. наук, присуждение международных премий за лучшие исследования, а также мероприятия, относящиеся к работе самого Г. м. к. Каждая сессия бывает посвящена к.-л. определённой научной тематике. Напр., шестая и девятая сессии (Швейцария и Австрия) занимались гл. обр. проблемами тектоних. покровов (шариажей) в Альпах; одиннадцатая сессия (Швеция) была посвящена преимущественно вопросам геологии полярных стран; двенадцатая (Канада) — проблемам докембрия и магматизма; семнадцатая (СССР) уделила много внимания геологии Азии и т. д. Непременной частью сессии являются экскурсии, во время к-рых члены сессии знакомятся с наиболее интересными особенностями геологич. строения той страны, где собирается сессия. Обычно экскурсии проводятся в два тура — один до заседаний, другой — после. В каждом туре устраивается несколько экскурсий на разные темы. Вместе с экскурсиями продолжительность сессии достигает полутора-двух месяцев.

В нашей стране конгресс собирался дважды — в 1897 и в 1937. Президентом 7-й сессии в 1897 был А. П. Карпинский, а многочисленными экскурсиями руководили участники сессии — крупнейшие русские геологи того времени.

17-я сессия состоялась в Москве в 1937 под председательством акад. И. М. Губкина. Во время сессии иностранные делегаты могли убедиться в том исключительном внимании, к-рое оказывается Советским правительством и коммунистической партией науке. Они имели также возможность ознакомиться с огромными достижениями советской геологич. науки. Во время экскурсий участники сессии посетили интересные в геологич. отношении области нашей страны (Подмосковный бассейн, Донбасс, Урал, Кавказ, Крым и др.).

Научные доклады, заслушанные или присланные на сессию, издаются в виде трудов, к-рые содержат обширный и важный фактич. материал. Весьма интересный справочный, описательный и сводный материал содержат путеводители экскурсий Г. м. к. Они представляют сводку последних данных по важнейшим геологич. областям тех стран, где происходили Г. м. к. Исключительно ценные материалы по геологии СССР содержат путеводители 17-й сессии Г. м. к. в Москве.

Официальными языками Г. м. к. были французский, английский и немецкий. В 1926 к ним присоединили итальянский и испанский. В 1948 на 18-й сессии, состоявшейся в Лондоне, по предложению *советской делегации* официальным языком Г. м. к. единогласно был принят и русский язык.

Каждая сессия присуждает премию за научную работу, существенно способствующую прогрессу той или иной отрасли геологич. наук. Эта премия основана в 1897 в честь безвременно погибшего русского геолога Спендиарова и носит его имя. Первый раз она была присуждена в 1900 выдающемуся русскому геологу А. П. Карпинскому; в 1906 — другому русскому учёному Ф. Н. Чернышеву. На 17-й сессии в 1937 её получил советский геолог В. П. Батурин. При Г. м. к. существуют временные и постоянные комиссии, назначение к-рых — выполнять научные работы и проводить научно-организационные мероприятия, требующие международного сотрудничества. Существуют комиссии стратиграфич. словаря, по изучению ископаемого человека, земной коры, геофизики и геотермии, геологич. карты Европы, геологич. карты мира, системы Гондваны, геологич. карты Африки, по определению абсолютного геологич. возраста и др.

Г. м. к. играл пек-рую положительную роль в организации мероприятий, требующих совместной работы геологов разных стран. Так, на первых 8 сессиях участники конгресса обсуждали вопросы унификации геологич. обозначений и терминов, а также стратиграфич., петрографич. и палеонтологич. номенклатуры, границ между геологич. системами и т. п. На 2 сессии в 1881 в Болонье была принята международная система стратиграфич. подразделений, предложенная русской делегацией. Благодаря деятельности Г. м. к. оказалось возможным сопоставление геологич. карт, имеющихся в разных странах, и составление обзорных геологич. карт. Однако после второй мировой войны правящие

круги империалистич. стран во главе с США проводят враждебную по отношению к СССР и странам народной демократии политику и срывают международное сотрудничество в области науки, что отражается отрицательно и на работе Г. м. к.

Последняя сессия Г. м. к., состоявшаяся после длительного перерыва в Лондоне в 1948, показала, что во всём капиталистич. мире происходит деградация геологич. науки. Представители капиталистич. стран на этой сессии не дали ни одного доклада, к-рый был бы оригинальным по замыслу и прокладывал бы новые методические и идейные пути. Большинство докладов было посвящено частным вопросам и в лучшем случае демонстрировало лишь хорошую технику научных наблюдений. В общих теоретич. вопросах проявлялись произвольные спекуляции и повторение старых, отживших идей, к тому же в упрощённом виде. Эта сессия ещё раз оттенила огромные методические и идейные преимущества советской геологич. науки (см. *Геология*).

Большая часть комиссий Г. м. к. собирается ныне во время сессий лишь для того, чтобы констатировать, что за время, прошедшее между сессиями, никакая работа не выполнялась. На последней сессии выяснилось, что работа по составлению стратиграфич. и тектонич. словарей проводилась в последние годы только в СССР. Ряд комиссий Г. м. к. ликвидирован, в связи с безуспешностью попыток организации их работы.

На последней же сессии наблюдались попытки делегатов американского блока протащить решения, к-рые фактически подчинили бы Г. м. к. нек-рым политич. организациям проамериканской ориентации и помогали бы использовать его в целях вмешательства во внутренние дела других стран. И только решительная и чёткая позиция, занятая советской делегацией, нейтрализовала эти попытки. Очередная, 19-я сессия Г. м. к. должна собраться в 1952 в Алжире.

Лит.: Келлер Б. М., Стратиграфические подразделения, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологическая», 1950, № 6; Варсанофьева В. А., Сталинские пятилетки и развитие научной геологической мысли в СССР, «Бюллетень Московского общества испытателей природы», 1950, т. 25, вып. 1; Немилова А. В. и Васильева Л. П., Международные геологические конгрессы и участие в них русских геологов. Справочник, Л., 1937; Воронков А. И., Издания международных научно-технических конгрессов, М., 1941; Труды 17 сессии Международного геологического конгресса. СССР. 1937, т. 1—2, 4—6, М., 1939—40; International geological congress. Report of the 18 session. Great Britain, 1948, p. 1, L., 1950.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЙ МОЛОТО́К — инструмент для отбивания образцов горных пород, минералов и



руд. Изготовляется из стали специальной закалки. Для изверженных очень твёрдых пород употребляется Г. м., имеющий один конец плоский четырёхугольный, а другой — поперечно-острый (рис., *а*). Для осадочных пород применяются молотки, у к-рых острая сторона делается в виде кайлы. Для пород трещиноватых более удобно пирамидальное остриё кайлы (молоток А. П. Павлова, рис., *б*), для рыхлых — поперечно-плоское (рис., *в*). Г. м. имеет конич. отверстие для рукоятки. Размеры Г. м. различны: наиболее употребительны с длиной головки 11—12 *см* и шириной боковой площадки 2,5—3 *см*.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКИЙ РАЗРЕ́З — изображение условий залегания горных пород на вертикальной плоскости, проводимой обычно вкрест их простирания. Он наглядно показывает, как изменяются по направлению в глубь земной коры мощности и условия залегания слоёв, формы складок, расположение и формы массивов изверженных пород, рудных месторождений и др. (рис. 1). Г. р. дополняет и уточняет данные *геологической карты* (см.). При построении Г. р. используются результаты глубокого бурения, горных выработок и геофизических исследований, позволяющих выяснить строение довольно глубоких частей земной коры (рис. 2). Особенно большое практич. значение Г. р., построенные на основе данных горных выработок и буровых скважин, приобретают в областях с различным строением поверхностных и глубоко залегающих слоёв, а также в районах, закрытых мощным покровом четвертичных отложений, скрывающих структуру коренных дочетвертичных пород.

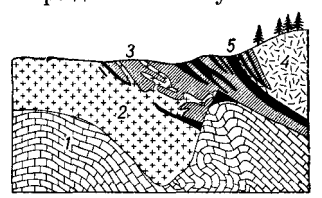


Рис. 1. Разрез железорудного месторождения (Урал): *1* — известняки; *2* — сиенит; *3* — гранатовая порода; *4* — порфиры и туфы; *5* — магнитный железняк.

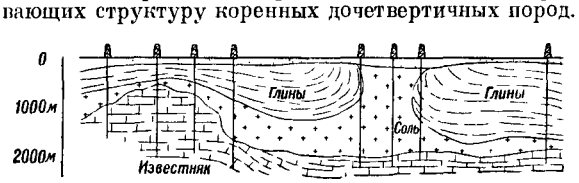


Рис. 2. Разрез района, закрытого мощными новейшими отложениями, глубинное строение которого выяснено с помощью бурения и геофизики.

В этих условиях Г. р. показывает основные черты глубинного строения района. Так же как и карты, Г. р. составляются в различных масштабах, обычно от 1 : 1000000 (региональные) до 1 : 100—1 : 50 (детальные). Основой их являются геологич. карта, топографич. профиль и маркшейдерские планы, дающие точное изображение характера рельефа и геологич. строения местности. Поэтому Г. р. часто называют геологическими профилями. При построении и анализе Г. р. важно точно учитывать соотношение принятых на них вертикального и горизонтального масштабов. Наиболее точное, неискажённое изображение геологич. строения дают разрезы, обладающие одинаковыми вертикальным и горизонтальным масштабами (рис. 1 и 2). Однако для решения многих практич. вопросов (проектирование ж.-д. линий, изыскания при строительстве плотин и др.) приходится выяснять соотношения различных элементов рельефа местности и её геологич. строения. В этих и подобных случаях необходимо применять увеличенный вертикальный масштаб, превышающий горизонтальный в 20—50 и даже 200 раз (рис. 3). Подобный приём повышает

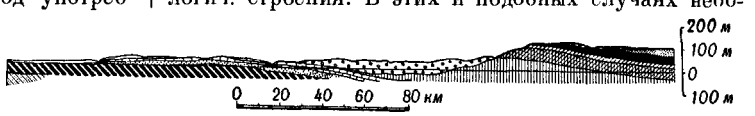


Рис. 3. Геологический разрез с вертикальным масштабом, преувеличенным в 100 раз по сравнению с горизонтальным.

изобразительность рельефа на разрезах, но одновременно искажает условия залегания слоёв и, в частности, приводит к изображению углов их наклона в преувеличенном виде.

ГЕОЛОГИ́ЧЕСКОЕ ЛЕТОСЧИСЛЕ́НИЕ, геохронология, — термин, принятый в геологии для обозначения времени и последовательности процессов образования горных пород различного возраста, слагающих земную кору. Различают относительную и абсолютную геохронологию.

Под относительной геохронологией понимают установление относительного возраста горных пород. Задача сводится к определению, какие отложения, встречающиеся в земной коре, являются более древними и какие более молодыми. Принцип определения относительного возраста пород в одном геологич. разрезе прост, т. к. ясно, что каждый налегающий пласт образовался позднее того пласта, на к-рый он ложится; иными словами — чем выше залегает в разрезе пласт, тем он моложе. Безошибочное применение этого, т. н. стратиграфич. метода возможно, однако, только в областях с горизонтально лежащими или слабо нарушенными пластами (см. *Стратиграфия*).

Установление относительного возраста пород и их сопоставление в разрезах двух различных районов производятся по органич. остаткам, находимым в пластах (окаменелые морские раковины, кости животных, отпечатки листьев и т. п.). При этом сходство найденной фауны и флоры рассматривается как указание на одновременность образования пластов и, наоборот, различие в фауне — на возможность разницы в их возрасте. Этот метод, названный палеонтологическим, впервые был применён на рубеже 18 и 19 вв. У. Смитом в Англии и Ж. Кювье во Франции. Их последователи предполагали в каждой смене органич. мира Земли новый творческий акт. На этой основе ими (А. д'Орбиньи и др.) было установлено до 27 смен фаун. Открытие Ч. Дарвином эволюции органич. мира и разработка основ эволюционной палеонтологии В. О. Ковалевским дали материалистич. обоснование палеонтологич. методу, подняли его на новую ступень и позволили выделить уже неизмеримо большее число отдельных стадий развития органич. мира на основе изучения быстро изменяющихся во времени форм (т. н. *руководящие ископаемые*, см.). В последнее время всё большее значение для стратиграфич. сопоставления пластов приобретает изучение микроскопич. остатков организмов (фораминиферы, остракоды, пыльца и споры растений).

В результате длительных геологич. работ была выявлена общая последовательность слоёв осадочных толщ земной коры, получившая название геохронологич. шкалы, таксономич. единицы к-рой были приняты по предложению русской делегации 2-й сессией Международного геологического конгресса в Болонье (1881). Вся совокупность напластований осадочных толщ земного шара обычно делится на 5 групп, каждая из к-рых, в свою очередь, подразделяется на системы, отделы, ярусы и зоны, а для обозначения времени, в течение к-рого происходило накопление соответствующих толщ, употребляются термины: эра, период, эпоха, век, время (см. геохронологич. таблицу).

Палеонтологич. метод применяется и для определения относительного возраста магматич. пород, в к-рых нет остатков организмов. Относительный возраст *вулканической горной породы* (см.), излившейся на поверхность, может быть установлен по возрасту подстилающих и покрывающих его осадочных отложений.

При определении относительного возраста интрузивных горных пород, застывших в недрах земной коры, прослеживают, какие осадочные породы прорываются и изменяются (метаморфизуются) ими. Таким путём определяется нижняя граница возраста интрузии. Для определения верхней возрастной границы интрузии необходимо установить, не содержится ли в основании более молодых осадочных пород, покрывающих интрузивное тело, гальки сходных с ним пород. Это свидетельствовало бы о том, что интрузия старше этих осадочных пород, т. к. она успела не только остыть, но и частично разрушиться, прежде чем её покрыли другие осадочные породы. Если относительный возраст этих осадочных пород может быть установлен, то этим определяется и возраст интрузии.

Большие поправки в существующие представления вносят последние достижения биологии. Работы И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и других советских биологов доказали единство организма и среды и прямое воздействие изменяющейся среды на развитие органич. мира. Это заставляет, учитывая разнообразие обстановки, существующей на Земле, критически подходить к принимаемому рядом зарубежных авторов положению об универсальности для всего земного шара в целом не только крупных, но даже и мелких стадий развития органич. мира. В то же время мичуринское направление в биологии показывает возможность ещё большей детализации местных геохронологич. шкал на основе учёта тех мелких новообразований, к-рые вызываются изменениями внешней обстановки той или иной области среди населяющего её органич. мира. В свете этих положений только крупные возрастные (стратиграфические) подразделения слоёв земной коры (системы и отделы) являются б. или м. универсальными для всей Земли, но и для них необходимо иметь в виду вероятность нек-рого смещения во времени верхних и нижних границ подразделений, расположенных в удалённых друг от друга районах.

Истинная длительность различных эр, периодов и т. д. не является одинаковой. Относительная геохронология говорит лишь об их последовательности во времени. Вопрос же об измерении длительности того или иного интервала может быть решён только методами абсолютного Г. л.

Задачей абсолютного Г. л. является определение истинной продолжительности отдельных периодов и эпох, а также геологич. возраста Земли в целом. Для абсолютного летосчисления можно воспользоваться любым процессом, протекающим с постоянной скоростью на протяжении определённого этапа геологич. истории Земли, при условии, что скорость этого процесса нам точно известна и что изменения, вызванные им, поддаются количественному учёту.

Первые указания на медленность геологич. процессов имеются у М. В. Ломоносова в его исследовании «О слоях земных» (1763) и у Ж. Б. Ламарка в его «Гидрогеологии» (1802). В конце 19 — начале 20 вв. предпринимались попытки произвести вычисление абсолютной длительности отдельных эр и периодов на основании учёта накопления солей в мировом океане, скорости образования осадков и их мощности, быстроты развития органич. мира Земли и т. д. Однако все они не дали сколько-нибудь точного представления об абсолютной длительности этих интервалов времени, т. к. интенсивность указанных процессов и их скорость сильно изменялись в течение геологич.

Геохронологическая таблица.

Относительное летосчисление			Абсолютное летосчисление		
Эры	Периоды	Стадии развития органического мира	Шкала абсолютного геологического времени (в миллионах лет)		Определения абсолютного возраста (выборочно)
			конец периода	продолжительность периода	
Кайнозойская (καινός — новый и ζωή — жизнь) эра — продолжительность 70 млн. лет.	Четвертичный	Растительный и животный мир близок к современному; появился человек.	0	1	
	Третичный	Расцвет флоры покрытосеменных и фауны млекопитающих; фауна беспозвоночных, близкая к современной.	1	69	58 млн. лет, урановая смолка из Колорадо (США).
Мезозойская (μέσος — средний и ζωή — жизнь) эра — продолжительность 115 млн. лет.	Меловой	Появление флоры покрытосеменных; широкое развитие последних аммонитов и белемнитов в морях и крупных пресмыкающихся на суше.	70	40	
	Юрский	Расцвет флоры голосеменных (саговниковые, гинкговые и др.) и фауны аммонитов, белемнитов и гигантских пресмыкающихся.	110	40	
	Триасовый	Развитие богатой флоры голосеменных; расцвет аммонитов и распространение наземных форм пресмыкающихся.	150	35	162 млн. лет. Хилок (Забайкалье).
Палеозойская (παλαιός — древний и ζωή — жизнь) эра — продолжительность 325 млн. лет.	Пермский	Появление флоры голосеменных; первая фауна пресмыкающихся и резкое вымирание в морях плеченогих.	185	40	215 млн. лет, урановая смолка (Чехословакия).
	Каменноугольный	Расцвет флоры плауновых и папоротникообразных; фауна крупных земноводных, многочисленных плеченогих и четырёхлучевых кораллов.	225	50	240 млн. лет. Магнитная гора (Юж. Урал). 250 млн. лет. Ильменские горы (Юж. Урал).
	Девонский	Первое появление богатых остатков наземных растений; разнообразная фауна плеченогих и кораллов в морях; первое появление насекомых и земноводных.	275	35	285 млн. лет. Хибины (Кольский п-ов). 295 млн. лет. Калбинские граниты (Алтай).
	Силурийский	Разнообразная фауна морских кораллов, граптолитов, плеченогих, ракообразных трилобитов; первая фауна рыб. Следы наземной жизни.	310	120	340 млн. лет. Р. Чусовая (Сев. Урал). 350 млн. лет. Африканда (Кольский п-ов).
	Кембрийский	Примитивная фауна археоциат, простейших плеченогих и трилобитов.	430	80	440 млн. лет. Кольмские сланцы (Швеция).
Протерозойская (πρότερος — прежний, ранний и ζωή — жизнь) эра — продолжительность ок. 600 млн. лет.		Остатки животных (радиолярии, губки, членистоногие) крайне редки. Широкое распространение водорослей.	510		600 млн. лет. Катанга (Африка). 1 050 млн. лет. Арендаль (Норвегия). 1 250 млн. лет. Большое Медвежье озеро (Канада). 1 460 млн. лет. Карельские интрузии Ладожского озера и пегматиты Запорожской области (УССР).
Архейская (ἀρχαῖος — первоначальный) древнейшая эра — продолжительность более 900 млн. лет.		Остатки организмов неизвестны.			1 720 млн. лет. Беломорская формация Северной Карелии. 2 000 млн. лет. Манитоба (Канада).
		Возраст земной коры	3 000 — 3 500 млн. лет		

истории Земли. Большее значение имели методы изучения длительности осадконакопления по изменению состава осадков, вызванному сезонными колебаниями в жизни бассейнов (ленточные глины, микрослоистость морских осадков и т. д.), позволившие довольно точно определить длительность послеледникового времени в Сев. Европе (Де Геер) и длительность третичного периода (А. Д. Архангельский и др.).

В начале 20 в. П. Кюри во Франции и Э. Резерфорд в Англии предложили воспользоваться для определения абсолютного возраста горных пород распадом радиоактивных элементов (см. *Радиоактивность*). Распад влечёт за собой образование атомов устойчивых элементов, количество к-рых увеличивается с возрастом минерала. Принимается, что скорость радиоактивного распада в течение геологич. истории Земли оставалась постоянной в условиях нашей планеты и не менялась в сколько-нибудь заметных размерах. Формула, выражающая накопление нерадиоактивных веществ, выводится из закона радиоактивных превращений и имеет следующий вид: $N_n = N_t(e^{\lambda t} - 1)$, где N_n — число атомов нерадиоактивного вещества, образовавшегося за время t; N_t — число атомов радиоактивного вещества в настоящий момент; λ — постоянная распада и e — основание натуральных логарифмов.

В Советском Союзе вопрос об абсолютном летосчислении впервые был поставлен акад. В. И. Вернадским. В 1932 под его руководством и при активном участии акад. В. Г. Хлопина и И. Е. Старика была организована комиссия по изучению абсолютного возраста минералов и горных пород. Комиссией этой разработаны новые методы и получены точные определения абсолютного возраста.

Для определения абсолютного возраста минералов используются элементы трёх основных рядов распада — урана, актиноурана и тория.

Конечным продуктом радиоактивного распада семейств урана, тория и актиноурана является свинец. При промежуточных превращениях каждый из этих элементов испускает альфа-частицы, являющиеся ядрами атомов гелия (см. *Геохимия*). Эти реакции протекают следующим образом:

$$U^{238} \longrightarrow Pb^{206} + 8He^{4} + \text{энергия}$$

$$Th^{232} \longrightarrow Pb^{208} + 6He^{4} + \text{энергия}.$$

Зная периоды полураспада радиоактивных веществ, можно определить возраст данного минерала или породы измерением количеств начальных и конечных членов радиоактивных рядов, имеющихся в минералах или горных породах, а также по накоплению гелия. При более точных расчётах возраста минералов обязательно вводится поправка на изотопный состав простого свинца на основании масс-спектрографических определений и поправки на актиноуран.

Определение изотопного состава свинца урановых минералов позволяет установить по соотношению $Pb^{207} : Pb^{206}$ их возраст. Для расчётов, произведённых по накоплению свинца, применяется формула:

$$t = 1{,}515 \cdot 10^{10} \lg\left[1 + \frac{1{,}156 \cdot Pb}{U + 0{,}34\,Th}\right],$$

а по накоплению гелия:

$$t = 1{,}515 \cdot 10^{10} \lg\left[1 + \frac{1{,}328 \cdot 10^{-3}\,He}{U + 0{,}25\,Th}\right].$$

Для вычисления возраста в формулы подставляются содержания Pb*г/г*, U*г/г*, Th*г/г* и He*мл/г*. Задача, т. о., сводится к точному определению количества урана и тория, с одной стороны, и свинца или гелия, с другой. В одном случае возраст определяется по отношению свинца к урану и торию, а в другом — по отношению гелия к урану и торию. Первый метод носит название свинцового метода, а второй — гелиевого. Кроме этих методов, для измерения абсолютного времени используется также радиоактивный распад калия, приводящий к образованию аргона; распад рубидия, дающий стронций, а также и другие методы — ксеноновый, основанный на спонтанном делении ядер урана (предложен акад. В. Г. Хлопиным и Э. К. Герлингом), и метод плеохроич. ореолов (см. *Плеохроизм*), базирующийся на изменении минералов под влиянием химич. действия α-лучей, испускаемых радиоактивными включениями.

Из всех перечисленных методов наиболее точными и разработанными являются методы свинцовый и гелиевый. Применяя эти два метода к минералам, относительный геологич. возраст к-рых известен, можно определить в годах время, прошедшее с той или другой геологич. эры или периода. Полученные т. о. данные дали возможность составить шкалу абсолютного геологич. времени. Такая шкала, составленная А. Холмсом и дополненная определениями, сделанными в Советском Союзе, приведена в 4-й графе таблицы. Данные этой шкалы открывают перед геологией возможность количественно оценивать скорости различных процессов (колебательных движений земной коры, осадконакопления и др.), протекавших в прошлые геологич. периоды, и их изменение во времени.

Точность цифр геохронологич. шкалы пока еще не очень велика. Это связано не только со сравнительно небольшой точностью методов определения абсолютного возраста ($\pm 10\%$), но и с принципиальной стороной проблемы. Обычно абсолютный возраст определяют с помощью редкоземельных минералов, обогащённых радиоактивными элементами (*уранинит*, *ортит*, *монацит*, *циркон*, см.). Подобные минералы генетически связаны с изверженными породами и чаще всего встречаются в пегматитовых жилах (см. *Пегматит*). Радиоактивные методы фиксируют время оформления кристаллич. решётки, т. е. время выпадения кристалла из расплава или раствора. Именно с этого момента в создавшейся т. о. изолированной системе минерала делается возможным накопление и сохранение продуктов распада. Даже при точных определениях абсолютного возраста минералов, ценность этих определений снижается, т. к. не всегда может быть точно определён относительный геологич. возраст пегматитовых жил или материнских изверженных пород. Очень часто стратиграфич. положение интрузии приурочено к перерыву в отложении вмещающих осадочных пород. В этих условиях возраст интрузии определяется нек-рым интервалом времени, нижняя граница к-рого соответствует времени отложения пород, прорванных интрузией, а верхняя — времени отложения подошвы кроющих осадочных серий. Длительность такого перерыва может быть самой различной, от века до геологич. эпохи, а значительно чаще достигает геологич. периода. В результате точная сама по себе цифра радиогеологич. определения возраста принципиально не может быть привязана к строго определённому месту на стратиграфич. шкале, и её ценность в связи с этим значительно снижается.

Были сделаны попытки определить возраст земной коры по радиоактивному распаду. Подсчёты исходят из данных по изотопному составу рудного свинца различного возраста. Эти изотопы свинца можно рассматривать как составленные из первичного свинца и различных добавок свинца, образовавшегося в результате распада урана, актиноурана и тория. Такие вычисления производили в СССР — И. Е. Старик, Э. К. Герлинг, за рубежом — А. Холмс и другие исследователи, причём были получены цифры возраста земной коры 3—3,5 млрд. лет.

Лит.: Борисяк А. А., Курс исторической геологии, 4 изд., Л.—М., 1935; Страхов Н. М., Основы исторической геологии, ч. 1—2, М.—Л., 1948; Старик И. Е., Радиоактивные методы определения геологического времени, Л.—М., 1938; Вернадский В. И., О значении радиогеологии для современной геологии, в кн.: Труды XVII сессии Международного геологического конгресса СССР. 1937, т. 1, М., 1939; Хлопин В. Г., Радиоактивный метод определения геологического возраста в применении к некоторым геологическим образованиям СССР, там же, т. 4, М., 1940; Полканов А. А. и Герлинг Э. К., Шкала абсолютного летоисчисления геологической истории земли, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологическая», 1946, № 2; Holmes A., The construction of a geological time-scale, «Transactions of the geological Society of Glasgow», 1947, v. 21, p. 1.

ГЕОЛО́ГИЯ. Содержание:

I. Предмет и метод 512
II. Исторический очерк 515
III. Развитие геологии в СССР 520

I. Предмет и метод.

Г. (от греч. γῆ — земля и λόγος — слово, учение) — наука об истории развития Земли (см. Энгельс Ф., Людвиг Фейербах..., 1950, стр. 21). Г. изучает состав, строение и историю Земли, закономерности и последовательность образования осадочных и изверженных горных пород, месторождения полезных ископаемых, смену физико-географич. условий и историю органич. жизни на Земле. Практич. значение Г. в жизни человечества огромно, поскольку вся техника основана на использовании продуктов земных недр: нефти, угля, металлич. руд, строительного камня, подземных вод и т. д. Непрерывно растущее использование в технике и быту полезных ископаемых способствует расширению геологич. исследований и развитию теоретич. областей Г. Помогая решению практич. задач, геологич. теории имеют и большое познавательное значение. Знание истории Земли является важным звеном в борьбе за материалистич. миропонимание, против идеализма и религиозных предрассудков.

В капиталистич. мире развитие Г. подчинено стремлению монополий к расширению своих минерально-сырьевых баз, захвату новых источников стратегич. сырья, используемого империалистами для подготовки к новым войнам. В Советском Союзе полное и комплексное использование природных богатств служит подъёму благосостояния народа, развитию социалистического хозяйства.

Г. как наука изучает Землю и при решении наиболее общих вопросов не может обойтись без рассмотрения всей планеты как единого целого. Но преобладающая часть конкретных прикладных и теоретич. вопросов, решаемых Г., относится к наиболее поверхностной части планеты — к глубинам не свыше 10—20 *км*. Это ограничение исторически обусловлено уровнем техники и технич. возможностями добычи полезных ископаемых, из к-рых с наибольшей глубины (до 5 *км*) добывается нефть. Технич. уровню отвечает и методика геологич. исследований, опирающаяся на непосредственное изучение горных пород. Геолог видит и исследует их на поверхности и на небольшой глубине в горных выработках. Используя же места, где поверхностные части земной коры были уничтожены размывом, и экстраполируя полученные данные, он может распространять свои выводы на указанную глубину в 10—20 *км*. Бóльшие глубины изучаются методами *геофизики* (см.).

Объектами исследования Г. являются: состав природных тел (минералов и сложенных из них горных пород), образующих земную кору; размещение этих природных тел в земной коре или формы их залегания; процессы, изменяющие рельеф земной поверхности и строение земной коры, а также образующие минералы и горные породы; история указанных процессов и история развития Земли в целом; закономерности развития отдельных процессов, протекающих на поверхности Земли и в её недрах, а также определяющие общий ход развития Земли; причины, вызывающие как отдельные геологич. процессы, так и всю их совокупность.

Основная задача Г. — изучение истории Земли и земной коры. Трудность этой задачи обусловлена тем, что процессы, изменяющие поверхность и строение недр Земли, только в небольшой части и на протяжении чрезвычайно краткого, по сравнению с общей продолжительностью геологич. истории, времени могут сейчас наблюдаться непосредственно. Геологу приходится восстанавливать историю геологич. процессов преимущественно по их результатам, запечатлевшимся в рельефе поверхности, составе и строении земной коры. Историч. (или сравнительно-историч.) метод в Г. опирается на всемерное использование наблюдений над современными геологич. процессами, к-рые принимаются как исходный пункт для суждения о процессах и физико-географич. условиях минувших геологич. периодов (см. *Актуализм*). Для научного восстановления истории и условий образования минералов и горных пород, а также форм их залегания в земной коре, широко используются данные физич. химии и физики; по составу, взаимным связям и размещению минералов и горных пород строятся заключения о специфич. особенностях физико-химич. и физич. процессов, протекавших ранее в земной коре и на её поверхности.

Процессы, изменяющие поверхность Земли и строение её коры, делятся на внешние и внутренние. Первые в основном обусловливаются энергией солнечной радиации. Сюда относятся: физич. и химич. разрушение горных пород (выветривание) под влиянием температуры и химич. воздействия воды, атмосферных газов, а также организмов; деятельность ветра, разрушающего горные породы и переносящего мелкие обломки в другие места; деятельность проточной воды, к-рая прорезывает долины, ущелья и овраги, размывает горные породы и сносит их в виде обломков или в растворённом состоянии в моря; деятельность подземных вод, к-рые частично растворяют горные породы и образуют пустоты и пещеры в земной коре, а также отлагают под землёй или при выходе на поверхность растворённые в них минеральные соли; деятельность ледников, обтачивающих поверхность Земли, отрывающих от неё камни и переносящих по направлению своего движения; деятельность морского прибоя, разрушающего берега; обваливание и оползание горных пород на склонах; процессы образования осадочных горных пород на дне морей, озёр и рек из принесённых водой обломков других разрушенных пород (конгломераты, песок, глина), при выпадении солей из водных растворов (напр. каменная соль), а также в результате жизнедеятельности животных и растительных организмов и накопления на дне водоёмов

их остатков (известняки, кремнистые породы, нефть, уголь и др.).

Внутренние процессы обусловлены собственной планетарной энергией земного шара. К ним относятся: образование в недрах Земли расплавов (магмы) и поднятие их в поверхностные части земной коры, медленные поднятия и опускания отдельных участков земвой коры, более быстрые толчки (землетрясения), а также деформации земной коры, приводящие, напр., к смятию слоёв горных пород в складки и к образованию в них разломов. Внешние и внутренние процессы развиваются закономерно, в определённой последовательности и тесной связи друг с другом. Современное строение земной коры и её рельеф являются следствием всей предыдущей геологич. истории, суммарным результатом ранее протекавших и ныне продолжающих своё развитие внешних и внутренних процессов. Поэтому знание закономерностей развития земной коры позволяет глубже понять современное размещение в ней минералов и горных пород и в той или иной мере предугадать его для тех мест, где непосредственных наблюдений произведено пока недостаточно. Выяснение указанных закономервостей требует установления последовательности геологич. процессов во времени. Это достигается путём применения т. н. палеонтологич. метода, основанного на изучении сохранившихся в горных породах ископаемых остатков древних организмов и на их эволюции. Об основных закономерностях развития Земли см. *Земля*, *Геосинклиналь*, *Динамическая геология*.

В своём развитии Г. тесно связана с другими отраслями естествознания: с физикой и химией в вопросе о строении и изменении вещества и методах его исследования; с астрономией (*космогонией*, см.) в вопросах о происхождении Земли, её положении в мировом пространстве и законах планетарного движения; с физич. *географией* (см.) — о строении и происхождении форм земной поверхности, климатич. зонах и метеорологич. явлениях и с *биологией* (см.) в вопросе происхождения и развития органич. жизни на Земле. В познании строения и физич. свойств (упругих, магнитных, электрических, плотности и др.) земного шара как планеты Г. пользуется данными геофизики.

Обширность задач, многообразие объектов, требующих для своего изучения применения различных методик, исторически привели к разделению Г. на большое число взаимно переплетающихся отраслей, имеющих характер самостоятельных научных дисциплин. Одни из этих отраслей изучают преимущественно вещественный состав земной коры (минералогия, петрография), другие — рассматривают геологич. процессы (динамич. Г.), третьи — восстанавливают историч. последовательность геологич. процессов (историч. Г.), четвёртые — исследуют преимущественно практич. вопросы Г.

Минералогия — наука о минералах, их составе, строении и условиях образования. Она изучает минералы и их изменения, процессы минералообразования во времени и в различных геологич. условиях земной коры, исследует природные ассоциации минералов (парагенезис) и выявляет закономерности их образования. Детальное изучение вещественного состава руд и других видов минерального сырья, законов распределения редких элементов (примесей к минералам) имеет большое значение для технологии переработки руд и металлургии. Глубокое познание физич. свойств и кристаллич. структуры минералов производится *кристаллографией* (см.) — наукой, пограничной между Г. и физикой. Кристаллография и её отрасли — *кристаллофизика* и *кристаллохимия* (см.), применяя новейшие физич. методы исследования вещества (рентгенографию, поляризационную и электронную микроскопию и пр.), изучают внутреннюю структуру кристаллов, законы симметрии кристаллич. вещества и энергию кристаллич. решётки.

Минералогия тесно объединяется с *геохимией* (см.) — молодой отраслью науки, связывающей Г. с химией. Геохимия, зародившаяся в СССР (В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман), выявляет законы миграции химич. элементов в земной коре, их сочетания, концентрации и рассеяния в процессах минералообразования. Для выяснения происхождения минералов широко используется их искусственное воспроизведение.

Петрография — наука о горных породах, их минералогич. и химич. составах, условиях залегания, распространения, классификации и происхождения. Горные породы рассматриваются в петрографии как генетич. ассоциации минералов, образующих определённые геологич. тела, слагающие земную кору. Классификация горных пород на осадочные, изверженные и метаморфические основана на различиях геологич. и физико-химич. условий их образования.

Состав и строение горных пород изучаются химич. и физич. методами. Из них большое значение имеет оптич. метод, исследование тончайших срезов породы (шлифов) при помощи поляризационного микроскопа.

В СССР происходит разделение петрографии на две самостоятельные отрасли науки: петрографию осадочных пород, или *литологию* (см.), и петрографию изверженных пород. Петрография осадочных пород трудами советских геологов (Я. В. Самойлов, А. Д. Архангельский, В. П. Батурин, Л. В. Пустовалов, Н. М. Страхов, М. С. Швецов) становится наукой о закономерностях образования и истории осадочных пород. Петрография изверженных пород выясняет причины и закономерности образования и историю развития магматич. горных пород земной коры.

Важную роль в разрешении проблемы образования горных пород имеет физико-химич. эксперимент, а также изучение процессов производства искусственных каменных материалов (шлаков, стёкол, плавленого базальта и др.), на основе к-рого в СССР выросла новая отрасль петрографии — *техническая петрография* (см.). Практич. значение петрографии состоит в том, что она устанавливает состав и закономерности распространения таких горных пород, к-рые либо сами представляют собой полезные ископаемые, либо являются вместилищем для последних (нефтеносные пласты, угле- и рудосодержащие породы и др.).

Динамическая геология изучает внешние и внутренние геологич. процессы, непрерывно изменяющие состав и строение земной коры и формы земной поверхности. В связи с многообразием объектов исследования из динамич. Г. выделяются самостоятельные дисциплины. К группе дисциплин о внутренних геологич. процессах принадлежат следующие.

Вулканология (см.) изучает явления вулканизма, т. е. условия выхода на земную поверхность расплавленных масс из недр земной коры. Она исследует строение вулканов, состав современных лав, газов и других продуктов вулканич. извержений. Вулканология тесно связана с геофизикой и петрографией магматич. пород.

Сейсмогеология (см.), изучающая геологич. условия землетрясений, законы их распределения в земной коре, строит карты сейсмич. районирования (см. *Сейсмические карты*) и разрабатывает методы предсказания землетрясений. Тесно связана с *сейсмологией* (см.), принадлежащей к геофизике.

Тектоника (см.) изучает формы залегания горных пород (структурная геология), историю образования этих форм, причины, историю и закономерности движений земной коры. Под формами залегания горных пород понимают горизонтально-слоистое расположение осадочных пород в земной коре, складки тех же слоёв, нарушение сплошности горных пород разрывами с перемещением по ним отдельных частей земной коры и др. Изучение форм залегания пород или структурных форм, а также самих пород позволяет восстановить историю движений и деформаций земной коры. Такие движения называются тектоническими. Восстанавливая историю тектонич. движений, тектоника вскрывает закономерности их развития и исследует их физич. механизм и причины. Вскрывая закономерности и причины движений земной коры, тектоника поднимается до крупных обобщений, затрагивает вопросы общего развития Земли и приходит в тесное соприкосновение с геофизикой, геохимией и космогонией.

При изучении физич. механизма тектонич. нарушений земной коры тектоника пользуется данными теории деформации твёрдых тел и экспериментом.

Практическое значение тектоники состоит в том, что она освещает строение отдельных областей и условия залегания в них горных пород и месторождений полезных ископаемых.

В СССР получила большое развитие *неотектоника* (см.) — раздел тектоники о движениях земной коры, происходивших в последнее геологич. время (начиная с верхнетретичной эпохи) и происходящих сейчас. Эти молодые тектонич. движения играют основную роль в образовании современного рельефа. Знание их необходимо также при строительстве крупных долговременных сооружений, напр. гидростанций.

Другая группа дисциплин, входящих в состав динамической Г., занимается исследованием внешних процессов. К этим дисциплинам относятся: учение о коре выветривания, гляциология, изучающая ледниковые явления, геоморфология — наука о процессах образования и развития форм рельефа, океанология, лимнология и др. пограничные с динамической Г. науки, уже входящие в состав физической географии. Внутренние и внешние процессы действуют в противоположных направлениях. Внутренние процессы создают неровности на земной поверхности, внешние — стремятся их сгладить за счёт разрушения возвышенностей и заполнения впадин продуктами этого разрушения. В результате совместного действия этих противоположно направленных процессов и формируется многообразный и сложно расчленённый рельеф земной поверхности.

Динамическая Г. в целом имеет большое практич. значение, т. к. её данные позволяют понять процессы образования, изменения и разрушения месторождений полезных ископаемых. Познание внешних процессов позволяет разрабатывать эффективные меры борьбы с вредными разрушительными явлениями (рост оврагов, эрозия почв, распространение сыпучих песков, обвалы, оползни и т. д.).

Историческая геология является важнейшей геологич. наукой, изучающей историю и закономерности развития Земли и земной коры. В своих выводах историч. Г. опирается, с одной стороны, на динамич. Г., а с другой, — на *стратиграфию* (см.), изучающую последовательность напластований земной коры.

Историческая Г. даёт картину развития земной коры и её поверхности. Исследуя состав пород и встречающиеся в них органич. остатки, историческая Г. выясняет условия, в к-рых происходило накопление этих пород (см. *Фация*), она восстанавливает физико-географич. обстановку прежних геологич. эпох (*палеогеография*, см.), т. е. распределение древних материков и морей, расположение низменностей и гор, климатич. зоны, области обитания различных типов фауны и флоры. Восстанавливается также история тектонич. движений земной коры и магматич. явлений.

Изучение последних стадий развития Земли и самых молодых геологич. отложений *четвертичного периода (системы)* (см.) выделяется в особую дисциплину — четвертичную Г., ввиду особенностей методики и практич. важности её предмета. Знание четвертичных отложений имеет важное практич. значение при возведении сооружений, а также для сельского хозяйства. Здесь четвертичная Г. приходит в тесное соприкосновение с *почвоведением* и *мелиорацией* (см.).

В выяснении историч. последовательности геологич. процессов важнейшую роль играет *палеонтология* (см.) — наука, стоящая на грани Г. и биологии. Палеонтология изучает ископаемые остатки животных и растительных организмов и освещает по ним историю развития жизни на Земле. Необратимость эволюции органич. мира, её тесная зависимость от изменений внешней среды определяют возможность датировать отдельные этапы развития того или иного бассейна или даже Земли в целом, основываясь на последовательности развития органич. жизни на Земле. Этот, т. н. палеонтологический, метод (см. *Геологическое летосчисление*) лежит в основе стратиграфии. Существующий метод абсолютного определения возраста пород и минералов по распаду радиоактивных элементов применим пока только к изверженным породам и даёт слишком грубые результаты, позволяя установить лишь приблизительно длительность отдельных геологич. периодов и всей геологич. истории Земли.

Региональная геология изучает геологич. строение отдельных участков земной коры и её поверхности путём геологич. съёмки. В результате геологич. съёмки составляются *геологические карты* и *геологические разрезы* (см.). Хотя карты и профили строятся в основном по наблюдениям на поверхности, тем не менее они позволяют делать обоснованные заключения и о размещении горных пород на нек-рой глубине (до нескольких километров). Геологич. карты и профили являются исходным материалом для всех практич. и теоретич. заключений геолога. В зависимости от назначения геологич. карты составляются в разных масштабах. Карты мелких масштабов (от 1 : 1000000 до 1 : 200000) служат для общих суждений о строении местности и для организации поисков полезных ископаемых. На основе общих геологич. карт составляются сводные и обзорные карты больших территорий (страны, материка, всей поверхности Земли) в ещё более мелких масштабах. Когда поиски приводят к положительным результатам и констатируется присутствие того или иного полезного ископаемого, для изучения условий его залегания требуются крупномасштабные геологич. карты (от 1 : 50000 до 1:1000). Такие карты могут явиться основой организации уже разведочных работ, в процессе к-рых уточняется залегание ископаемого и устанавливаются его за-

пасы. Геологич. съёмка и поиски в районах, где имеется недостаток естественных обнажений коренных горных пород и последние в значительной степени прикрыты наносами, сопровождаются горными выработками (шурфы, канавы и т. п.) и буровыми скважинами. Геологоразведочные работы всегда требуют проходки горных выработок и скважин.

При региональных геологич. исследованиях, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых широко используются *геофизические методы разведки* (см.). Они состоят в исследовании физич. явлений, связанных с особенностями строения земной коры: аномалий силы тяжести (*гравиметрия*, см.) и магнитных явлений (магнитометрия) на поверхности Земли, распространения в Земле электрич. токов (электрометрия) и упругих колебаний (*сейсмометрия*, см.).

При благоприятном результате разведки приступают к добыче полезного ископаемого, в процессе к-рой непрерывно продолжаются геологич. наблюдения над всеми проводимыми горными выработками для постоянного контроля и суждения о наиболее выгодном направлении дальнейших работ. Наблюдения, ведущиеся во время эксплуатации месторождений, относятся к т. н. промысловой Г. (для нефтяных), шахтной (для угольных) и рудничной Г. (для рудных месторождений).

В СССР развивается новая отрасль Г. — *геология моря* (см.) — наука, пограничная между Г. и *океанографией* (см.), изучающая состав, строение, развитие дна и берегов морей и океанов с помощью особых методов (грунтовая съёмка дна, эхолотирование, водолазные наблюдения, геофизич. исследования и т. д.). Данные Г. моря о современных процессах осадкообразования имеют важное значение для понимания фаций прошлого.

Г. полезных ископаемых исследует геологич. условия образования и распространения различных месторождений полезных ископаемых. Большие различия, существующие между видами полезных ископаемых в их вещественном составе, условиях залегания и образования, обусловили разделение Г. полезных ископаемых на отдельные отрасли. Выделяют Г. рудных месторождений (см. *Металлогения*) и Г. нерудных (неметаллических) полезных ископаемых. Первая занимается вопросами происхождения и размещения в земной коре различных руд, вторая включает в себя Г. угля, Г. нефти (объединяемые в Г. горючих ископаемых), Г. соли, Г. строительных материалов и др.

Основная цель Г. полезных ископаемых состоит в создании наиболее рациональной научной основы прогноза распространения, поисков, разведки и добычи различных групп полезных ископаемых.

Раздел Г. полезных ископаемых, посвящённый изучению подземных вод, выделился в самостоятельную дисциплину, называемую *гидрогеологией* (см.). Она занимается вопросами нахождения, движения, состава, происхождения и использования подземных вод. Данные гидрогеологии имеют большое практич. значение для водоснабжения, орошения, курортного строительства (минеральные воды).

Инженерная геология (см.) изучает геологич. условия разных типов строительства. Горные породы исследуются с точки зрения их устойчивости, водопроницаемости и других свойств, важных при постройке зданий, прокладке дорог и тоннелей, устройстве плотин и др. Раздел инженерной Г., посвящённый применению Г. в военном деле, называется *военной геологией* (см.).

Специфические условия строительства в областях вечной мерзлоты требуют учёта данных *мерзлотоведения* (см.), примыкающего к инженерной Г. Поскольку на технич. свойства горных пород, а также вообще на условия строительства и работы любых сооружений сильно влияют количество и качество подземных вод, инженерная Г. находится в тесном контакте с гидрогеологией.

Кроме указанных отраслей, обычно выделяют и общую Г. Под этим понятием чаще всего подразумевается учебный предмет, включающий основные сведения из всех отраслей геологич. науки. Кроме того, можно говорить об общей Г., как о комплексе геологич. знаний, и в этом случае её можно рассматривать как синоним Г.

Всё более важное значение приобретает хозяйственная деятельность человека, добывающего из недр Земли огромные количества разнообразных минеральных веществ и влияющего на климат и поверхностные геологич. процессы.

В процессе производства человек создаёт большое число химич. соединений, к-рые отсутствуют в природных условиях. Он выделяет также чистые элементы (напр. металлы). Эти соединения и элементы после цикла технич. использования возвращаются в естественные условия и приобретают уже геохимич. значение.

В условиях анархического капиталистического хозяйства влияние человека на природные процессы случайно и часто принимает вредное направление. Беспорядочное вырубание лесов в США приводит к росту оврагов и высыханию рек; хищнические формы землепользования превратили плодородные почвы в бесплодные песчаные и каменистые пустыни.

Социалистическая система ведения хозяйства основывается на рациональном и комплексном использовании природных богатств и плановом изменении природных условий для нужд человека. Ярким примером является сталинский план преобразования природы. Создание новых водоёмов и массивов растительности неминуемо окажет влияние на климат и на течение внешних геологич. процессов В связи с планом преобразования природы перед советской Г. возникла новая задача — предвидеть и регулировать внешние геологич. изменения, вызываемые социалистическим строительством.

II. Исторический очерк.

Г. как наука выросла в процессе практич. деятельности человека, уже в глубокой древности применявшего в быту камни, руды и другие полезные ископаемые. Древние народы Китая, Индии, Египта, Греции, Рима и других стран умели различать некоторые минералы, горные породы и ископаемые организмы. Производившиеся ими случайные наблюдения природы находили отражение в мифологии и философских системах. Но вследствие недостатка фактич. материала научные геологич. теории в то время еще отсутствовали. Древнегреческие и древнеримские учёные — Пифагор (571—497 до н. э.), Геродот (5 в. до н. э.), Аристотель (384—322 до н. э.), Страбон (63 до н. э. — 20 н. э.) и др. сделали нек-рые интересные геологич. наблюдения над вулканич. явлениями, размывающей деятельностью текучих вод, образованием речных дельт (напр. дельты р. Нила) и правильно объясняли нахождение ископаемых раковин в горах иным размещением морей и движением суши в древние времена.

В эпоху феодализма стихийно-диалектич. идеи древних о геологич. процессах были забыты. В эту

эпоху господства церкви учёные монахи и схоласты следовали в вопросах о происхождении Земли и её поверхности библейской легенде. Считалось, что Земля, все минералы и вещества, находящиеся в её недрах и на поверхности, оставались после «сотворения» в неизменном состоянии, а единственным крупным событием, изменившим земную поверхность, был «всемирный потоп».

Некоторое развитие в эпоху феодализма получила минералогия в связи с необходимостью использования минералов как сырья, гл. обр. для выплавки металлов, а также для медицины и алхимии. Из учёных того времени следует указать на таджикского философа и врача Ибн-Сина (латинизирован. Авиценна, 980—1037) и особенно хорезмского учёного Бируни (972—1048), в трудах к-рого имеются сведения о 50 минералах, рудах, металлах, сплавах и указываются месторождения полезных ископаемых Средней Азии. Центральным очагом развития горного дела в Европе (6—14 вв.) были золотые, серебро-свинцовые и медные рудники Моравии и Чехии. Славяне, населявшие эти страны, уже в 7 в. занимались в Рудных горах добычей цветных металлов, в дальнейшем распространившейся и в других странах: Силезии (10 в.), Венгрии (11 в.), Саксонии (Мансфельдские медные рудники в 12 в., железные — в 14 в.) и т. д. Накопленный в этих странах большой опыт по минералогии, металлургии, горному делу и пробирному искусству был обобщён в середине 16 в. в известном труде Агриколы (1494—1555) «О горном деле» (1550).

На территории СССР значительные количества серебра и меди добывались в Средней Азии уже в первом тысячелетии до н.э. В Древней Руси производилась добыча соли, строительного камня, минеральных красок, болотных железных руд, меди и драгоценных камней. Для добычи рассолов широко применялось бурение скважин. Русские мастера в 15 в. умели сооружать рассолоподъёмные буровые скважины глубиной 60—70 *м*, для крепления к-рых служили деревянные обсадные трубы. В 16 в. были сделаны попытки систематизации сведений, доставлявшихся «рудознатцами» со всех концов страны.

Резкий поворот в познании природы, зарождение современного естествознания и первоначальных научных идей в Г. относится к 15—16 вв. Этот поворот обусловлен возникновением капиталистич. способа производства, связанного с широким применением техники, для развития к-рой потребовалось изучение сил и веществ природы и правильное истолкование её явлений и процессов. Благодаря быстрому развитию горного дела, в связи с возросшим спросом на металлич. руды и строительные материалы, строительством городов, каналов, дорог, оросительных сооружений и т. д., стали накапливаться фактич. сведения о минералах, рудах, окаменелостях, горных породах и строении земной коры. На основе этих знаний стали возникать правильные материалистич. представления о происхождении ископаемых организмов и слоёв земной коры. Началась длительная борьба со средневековыми схоластическими взглядами.

В Италии Леонардо да Винчи (1452—1519), руководя прокладкой каналов, наблюдал морские раковины в осадочных горных породах и сделал правильный вывод об изменчивости очертаний суши и моря и об образовании земных слоёв. Правильные мысли об органич. происхождении окаменелостей и образовании пластов, как морских осадков, высказывали итальянский учёный Фракасторо (1483—1553), французский гончар Б. Палисси (1510—89), датский учёный Стенон (1638—87), давший первое ясное представление о нарушенном залегании пластов, и др. Декарт (1596—1650) и Лейбниц (1646—1716) развивали умозрительные космогонические гипотезы, согласно к-рым Земля имеет длительную историю; первоначально она была расплавленной, а затем застыла, покрывшись неровной корой. Большинство же учёных 16—17 вв. придерживалось религиозных предрассудков и метафизического представления о неизменяемости природы. Это направление получило оформление гл. обр. в т. н. теориях дилювианизма (от лат. diluvio — потоп), рассматривавших материки, горы, весь рельеф земной поверхности, слои горных пород и содержащиеся в них окаменелости как следы всемирного потопа, сохранившиеся с тех пор в неизменном состоянии. Особенно широкое распространение получили эти теории в конце 17 в. в Англии (теории Барнета, Вудворда, Уистона и др.).

18 *в. является переломным в истории* Г. Во второй половине века начинается формирование Г. как науки. Это связано с ростом капитализма и промышленным переворотом, вызвавшими увеличение добычи каменного угля, развитие горного дела, металлургии и усиление геологических и географических исследований. Выдающееся значение имеют геологич. работы М. В. Ломоносова (1711—65). От Ломоносова ведёт начало эволюционное направление и сравнительно-историч. метод в Г., развитый в 19 в. Ч. Лайелем (1797—1875). Почти двухвековую историю современной Г. как науки (со 2-й половины 18 в.) можно разделить на 3 основных периода. Первый период — от 2-й половины 18 в. до конца 19 в. Это период создания и развития эволюционной Г. Он был начат трудами М. В. Ломоносова (1757—63) и Д. Геттона (1788). Благодаря работам Ч. Лайеля (1830—33) и Ч. Дарвина (1859) победило эволюционное направление. Во 2-й половине 19 в. эволюционные идеи и исторический метод заняли руководящее положение в Г. Второй период наступил в начале 20 в. Это период упадка эволюционных идей и кризиса Г. в капиталистич. странах. Третий период развития Г. начался в СССР после Великой Октябрьской социалистической революции; это период создания и развития Г. на основах диалектич. материализма.

В *своих замечательных сочинениях* «О слоях земных» (1763) и «Слово о рождении металлов от трясения земли» (1757) Ломоносов высмеивал спекулятивные, оторванные от действительности взгляды западноевропейских дилювианистов и впервые представил Г. как науку о развитии Земли в результате взаимодействия геологических процессов природы. Он впервые разделил геологич. явления на внешние и внутренние. Источником внутренних сил Ломоносов считал «жар в земной утробе». Проявление их он видел в движении земной коры, ведущем к образованию гор и континентов, в вулканич. извержениях. Ломоносов указывал, что наряду с быстрыми движениями земной коры, в результате к-рых «раждаются горы», имеются движения «долговременные и постепенные», вызывающие медленное повышение и понижение земной поверхности и «преступание морями брегов своих пределы». По Ломоносову, земной шар имеет длительную историю, на протяжении к-рой он непрерывно изменяется: «...твердо помнить должно, что видимые телесные на земли вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим; но великие происходили в нем перемены... такие перемены произошли на свете не за один раз, по случались в разные вре-

мена несчетным множеством крат, и ныне происходят, и едвали когда перестанут» (Ломоносов М., О слоях земных..., 1949, стр. 54 и 66). Очень интересны представления Ломоносова о метаморфизме пород, о роли организмов в образовании горных пород и минералов, в частности о происхождении чернозёма и ископаемых углей из растительных остатков, янтаря и др. Большое значение имели работы Ломоносова в области минералогии. В них он впервые изложил принцип естественной группировки минералов в рудных жилах по ассоциациям и указал, что появление одного минерала является «признаком» совместного присутствия других (напр. руды висмута, олова, золота, кобальта, серебра и т. д.). Ломоносов привёл много практич. сведений, важных для поисков руд, полезных ископаемых, и разработал план организации в России широких экспедиционно-поисковых работ.

Поиски месторождений металлов и угля привели к организации во многих странах Европы во 2-й половине 18 в. обширных геологич. исследований, к открытию горных школ и т. д. Широкое развитие эти исследования получили в России, где было проведено большое число «физических» путешествий, давших обильный материал по вопросу о размещении горных пород и минералов на огромной территории Европейской и Азиатской частей России. Таковы путешествия П. С. Палласа, В. Ф. Зуева и Н. П. Рычкова (1768—74), И. И. Лепёхина (1768—72), Э. Лаксмана (2-я половина 18 в.), В. М. Севергина (нач. 19 в.) и др. Аналогичные исследования были проведены во 2-й половине 18 в. в Альпах (Г. Б. Соссюр), в Германии (И. Г. Леман, Г. Х. Фюксель и др.), в Англии (Д. Митчелл, Д. Геттон), во Франции (Й. Ф. Геттар, Н. Демаре), в Италии (Д. Ардуино) и др. Эти исследования и дальнейшее развитие горнодобывающей пром-сти дали много новых фактич. материалов о геологич. процессах, к-рые всё более приходили в столкновение с господствовавшими метафизич. спекулятивными теориями. Известную прогрессивную роль в борьбе против библейского мифа и идеи о неизменности природы сыграли опубликованные в середине 18 в. космогонич. гипотезы И. Канта (1724—1804) и Ж. Бюффона (1707—88). Конец 18 и начало 19 вв. ознаменовались острой борьбой в Г. между двумя противоположными направлениями — *нептунизмом* и *плутонизмом* (см.). Нептунисты, крупнейшим представителем к-рых был профессор Фрейбергской горной академии А. Г. Вернер (1750—1817), считали, что все горные породы образовались из воды путём кристаллизации из первичного океана (гранит, гнейс и др.), или как механич. осадки при всемирных наводнениях (т. н. флецовые породы), после отложения к-рых земная кора не подвергалась изменениям. Движения земной коры они отрицали, а вулканич. явления объясняли горением каменного угля и серы неглубоко под поверхностью Земли. По существу, нептунизм в новой форме отстаивал старую метафизич. идею дилювианизма о неизменности поверхности Земли.

Другое направление — плутонизм, крупнейшим представителем к-рого был шотландский учёный Д. Геттон (1726—97), наоборот, отводило должное место роли внутренних вулканич. сил Земли, её «внутреннему жару». Геттон и его последователи (Д. Плейфер и др.) после Ломоносова развивали эволюционные идеи в Г. Они в основном правильно различали магматич., осадочные и метаморфич. породы. Образование гранитов объяснялось как результат кристаллизации из расплавов в недрах земли. Историю Земли они рассматривали как бесконечный процесс периодически повторявшихся разрушений земного рельефа агентами выветривания и образования новых материков и форм земной поверхности путём поднятия океанич. дна под действием «внутреннего жара» Земли. Несмотря на односторонность и ограниченность идеи развития, учение Геттона представляло в то время прогрессивное направление в Г.

Историч. значение борьбы между плутонистами и нептунистами заключалось в том, что в ходе этой борьбы материалистич. объяснение геологич. процессов и эволюционные идеи получили значительное распространение в Г. и нанесли серьёзный удар метафизич. представлению о неизменности природы.

В России после Ломоносова эволюционное объяснение геологич. явлений давали И. И. Лепёхин, В. М. Севергин и др. Крупнейший минералог Севергин (1765—1826) еще в 1789 установил изверженную природу базальта и высказался против вернеровского нептунизма. В минералогии Севергин явился основоположником химич. направления в изучении минералов. В учении о «смежности минералов» он сформулировал важнейшее для современной генетич. минералогии понятие о *парагенезисе минералов* (см.), т. е. законе совместного нахождения минералов в горных породах.

На рубеже 18 и 19 вв. топограф У. Смит (1769—1839), работавший на строительстве каналов в Англии, показал, что по содержащимся в слоях горных пород ископаемым остаткам организмов можно устанавливать относительный возраст слоёв. Этот вывод в 1808 подтвердили и развили Ал. Броньяр (1770—1847) и Ж. Кювье (1769—1832) во Франции. Применение т. н. палеонтологич. метода при расширившихся в 1-й половине 19 в. геологич. исследованиях привело к тому, что в течение двух-трёх десятилетий была разработана (в России и в Зап. Европе) геохронологич. таблица слоёв земной коры — от древнейших кембрийских отложений до современных, в основном сохранившая своё значение до сих пор. Новый метод произвёл революцию в геологич. картировании и позволил не только графически изображать распространение различных пород на поверхности, но и предугадывать залегание их на глубине. В то же время это открытие было использовано Кювье для обоснования теории катастроф в 1812 (см. *Катастроф теория*). Кювье придерживался старого представления о неизменяемости видов и был противником эволюции. Историю Земли Кювье и его последователи (Эли де Бомон, 1798—1874; А. д'Орбиньи, 1802—57; Л. фон Бух, 1774—1853, и др.) представляли в виде периодически повторявшихся грандиозных катастроф (катаклизмов), коренным образом изменявших рельеф земной поверхности и уничтожавших всё живое; вновь созданный органич. мир заселял Землю после каждой катастрофы. Теория катастроф сыграла реакционную роль в истории науки, ибо она отрицала естественный процесс развития Земли, выдвигая мистические «неизвестные причины», порождавшие катаклизмы.

Глубокую критическую оценку теории катастроф дал Ф. Энгельс: «Теория Кювье о претерпеваемых землей революциях была революционна на словах и реакционна на деле» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 9).

В борьбе против теории катастрофизма передовые учёные продолжали развивать эволюционные идеи в Г. Выдающийся русский геолог и палеонтолог К. Ф. Рулье (1814—58), производивший геологич. исследования юрских отложений в Подмосковном бассейне, был одним из ранних эволюционистов до Дарвина и защищал идею развития неорганич. при-

роды и органич. мира. Эволюционные идеи в Г. высказывали во Франции Ж. Б. Ламарк (1744—1829), в Германии К. фон Гофф (1771—1837).

Решительный удар катастрофизму нанёс Ч. Лайель в своём труде «Основы геологии» (4 тт., 1830—33), представлявшем дальнейшее развитие эволюционного направления в геологии. Лайель окончательно разрушил старые предрассудки о малой продолжительности геологич. истории Земли и показал, что для объяснения её нет нужды обращаться к сверхъестественным силам и катастрофам, т. к. обычные «слабые» геологич. агенты (атмосферные осадки, ветер, реки, морские приливы и отливы, вулканы, землетрясения и др.), действуя постепенно в течение миллионов лет, могут произвести величайшие изменения в строении земной коры. Геологич. теория Лайеля вместе с теорией Дарвина о развитии органического мира принесли победу эволюционному направлению в геологии. Лайель дал обоснование сравнительно-историч. методу в Г., сформулировав т. н. принцип актуализма: настоящее есть ключ к пониманию прошедшего. Однако метафизич. идея медленной и постепенной эволюции и механистич. представление о неизменности геологич. факторов во все периоды истории Земли, лежавшие в основе теории Лайеля, обусловили ограниченность лайелевского актуализма. Энгельс, отмечая прогрессивную роль теории Лайеля в развитии геологии, в то же время вскрыл ограниченность его концепции: «Недостаток лайелевского взгляда — по крайней мере в его первоначальной форме — заключался в том, что он считал действующие на земле силы постоянными, — постоянными как по качеству, так и по количеству. Для него не существует охлаждения земли, земля не развивается в определенном направлении, она просто изменяется случайным, бессвязным образом» (Энгельс Ф., Диалектика природы, 1950, стр. 9).

В 19 в. получила дальнейшее развитие и региональная Г. Во всех странах Европы производились планомерные геологич. исследования, диктуемые всё возраставшей потребностью в минеральном сырье. В России проводились многочисленные геологич. исследования отдельных практически важных районов в Донбассе, на Урале, на Алтае, в Забайкалье и др. Первая геологич. карта Европейской России была опубликована в 1829, следующие две — в 1841 А. Мейендорфом и Г. П. Гельмерсеном, четвёртая — в 1845 Р. И. Мурчисоном и А. А. Кейзерлингом.

В области минералогии в 19 в. стало развиваться химич. направление, рассматривавшее минерал как продукт геологич. процессов Земли. Накапливались точные знания о составе, формировались представления о классах и группах минеральных тел, создавалась научная химич. классификация минералов (И. Я. Берцелиус, 1779—1848, и др.). Законы кристаллизации минералов получили обоснование в работах Р. Гаюи (1743—1822). Более точное изучение физич. свойств минералов, их химич. состава привело к установлению важнейших для понимания природных процессов законов изоморфизма и полиморфизма (Э. Митчерлих, 1794—1863, И. Р. Герман, 1805—79, и др.). Многочисленные открытия новых месторождений минералов доставляли обширный материал, подвергавшийся точному исследованию и описанию. В России в этом направлении была проделана огромная работа Н. И. Кокшаровым (1818—92), П. В. Еремеевым (1830—99) и другими, вошедшая в сокровищницу мировой науки.

С середины 19 в., в обстановке продолжавшегося промышленного подъёма в капиталистич. странах, возросло использование металлич. руд, колоссально расширилось потребление угля, началась добыча нефти, вскоре ставшая одной из наиболее мощных ветвей добывающей пром-сти. В нек-рых странах были созданы государственные геологич. учреждения, руководившие геологич. съёмкой и обеспечившие расширение разведочных работ.

В России *Геологический комитет* (см.), основанный в 1882 при ближайшем участии А. П. Карпинского (1847—1936) и Ф. Н. Чернышева (1856—1914), начал планомерную съёмку Европейской России и промышленно важных районов Сибири и Средней Азии. Развитие горной пром-сти определило быстрый рост Г. и во многом способствовало выделению её отдельных отраслей. Дальнейшее распространение эволюционные идеи получили в России, где ломоносовская материалистич. традиция в Г. приобрела новое, более глубокое содержание под влиянием передовой материалистич. философии революционных демократов. Историч. метод последовательно проводился русскими геологами во всех областях Г. Русская Г. выделила плеяду крупных учёных — представителей естественно-историч. материализма, давших блестящие образцы применения историч. метода в Г. и обогативших мировую Г. классич. работами: по стратиграфии и тектонике русской платформы — А. П. Карпинский, А. П. Павлов, Н. И. Андрусов; по рудным месторождениям Урала — А. П. Карпинский и Е. С. Фёдоров; по Донбассу — Л. И. Лутугин и П. И. Степанов; по геологии и золотоносным областям Сибири — В. А. Обручев; по геологии Средней Азии — И. В. Мушкетов; по кристаллографии — Е. С. Фёдоров; по минералогии — В. И. Вернадский; по петрографии — Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и др.

На основе актуалистич. метода значительное развитие получили историч. Г., динамич. Г., литология, вулканология и другие отрасли Г., изучающие процессы, происходящие на земной поверхности и вблизи неё. Работы В. О. Ковалевского (1842—83) положили начало эволюционной палеонтологии как науке о закономерностях развития органич. жизни на Земле.

Развилось учение о фациях, т. е. об особенностях геологич. отложений в зависимости от условий осадконакопления. В Швейцарии А. Гресли (1814—1865) впервые выдвинул понятие о фациях (1838). Русский учёный Н. А. Головкинский (1834—97) первый установил в 1869 закон соотношения фаций, открытый позднее (1893—94) также в Германии И. Вальтером (1860—1937).

А. П. Павловым (1854—1929) в России и М. Неймайром (1845—90) в Австрии были заложены основы сравнительной стратиграфии и палеогеографии, учитывавшие богатство и разнообразие зоогеографической и палеогеографической обстановки прошлого. Исследования А. П. Карпинского показали исключительные перспективы, к-рые открывает изучение онтогенетич. развития форм для стратиграфии. Работы Н. И. Андрусова (1861—1924) открыли новую страницу в области биостратиграфии. Они наглядно продемонстрировали тесную зависимость между изменениями физико-географич. условий бассейнов прошлого и особенностями развития населявших их организмов; выявили значение для стратиграфии фациального анализа и тем самым создали базу для дальнейшей детализации стратиграфич. работ. В. В. Докучаевым (1846—1903) были заложены основы эволюционного почвоведения.

Эти успехи в Г. привели к дальнейшему развитию научных представлений по палеогеографии, установ-

лению ледникового происхождения четвертичных отложений (П. А. Кропоткин, 1842—1921), уточнению данных о климатах прошлого и способствовали развитию общих материалистич. представлений об истории Земли: в России — А. П. Карпинский, Ф. Н. Чернышев, А. А. Борисяк (1872—1944), во Франции — А. Лаппаран (1839—1908), в Германии— И. Вальтер и др. Были разработаны первые научные концепции о геологич. строении Сибири (И. Д. Черский, 1845—92; В. А. Обручев, р. 1863) и Средней Азии (И. В. Мушкетов, 1850—1902). Историч. направление в минералогии с большим успехом разрабатывалось талантливым русским учёным В. И. Вернадским (1863—1945) — создателем генетич. минералогии и геохимии.

Сложными путями шло развитие петрографии, учения о рудных месторождениях, тектоники, т. е. отраслей Г., изучающих внутренние процессы Земли, для к-рых упрощённый лайелевский актуалистич. метод не мог служить основой.

В петрографии новый этап начался в середине 19 в. с открытием микроскопич. метода исследования горных пород при помощи поляризационного микроскопа (Г. Сорби, 1826—1908, А. А. Иностранцев, 1843—1919, и др.). Этот метод позволил глубже изучить взаимные отношения минералов в процессе образования изверженных пород, чему значительно способствовали работы в области экспериментальной минералогии и петрографии (К. Д. Хрущёв, Г. А. Добре и др.).

Блестящие работы Е. С. Фёдорова (1853—1919) и Ф. Ю. Левинсона-Лессинга (1861—1939) явились ведущими в развитии мировой петрографии. Применение в петрографич. микроскопии оригинального универсального метода Фёдорова чрезвычайно расширило возможности изучения породообразующих минералов. От Левинсона-Лессинга ведёт своё начало физико-химич. направление современной петрографии.

В теоретич. области петрографии для объяснения происхождения изверженных горных пород была выдвинута т. н. гипотеза дифференциации магмы, ведущая своё начало от Р. Бунзена и Ж. Дюроше (50-е гг. 19 в.). Согласно этой гипотезе, расплавленные огненно-жидкие массы, извергающиеся из недр земли, последовательно расщепляются при своём остывании в земной коре и в результате кристаллизации выделяют всё многообразие видов изверженных пород — от базальтов до гранитов. Эта гипотеза, получившая своё дальнейшее развитие во второй половине 19 в. (В. Брёгер, Г. Розенбуш и др.) и в 20 в. (Н. Л. Боуэн, П. Ниггли), пользуется среди нек-рых геологов значительной популярностью. Однако из-за своей ограниченности она не могла объяснить многие явления петрогенезиса, как, напр., происхождение наиболее распространённой в земной коре основной группы кристаллических изверженных пород — *гранитов* (см.). Выдвигаются дополнительно гипотезы *гранитизации*, *контаминации* (см.) и пр.

Несостоятельной, как показали работы советских геологов, оказалась также выдвинутая в начале 20 в. американскими геологами В. Линдгреном и В. Эммонсом и до сих пор распространённая в Г. т. н. зональная теория образования рудных месторождений. Согласно этой теории, из глубинных гидротермальных растворов на определённых расстояниях от материнского магматич. очага происходит последовательное выделение рудных минералов и образование разных типов рудных месторождений (см. ниже — Развитие геологии в СССР).

В тектонике крупнейшим достижением за последнее столетие является разработка понятия о двух основных структурных формах развития земной коры: *платформах* и *геосинклиналях* (см.). В разработке истории и закономерностей развития платформ заслуга принадлежит гл. обр. русским учёным. Еще в 80-х гг. 19 в. появились замечательные работы А. П. Карпинского и А. П. Павлова по тектонике *Русской платформы* (см.). А. П. Павлов, на основе геологич. изучения нек-рых районов Русской платформы, показал, что она несёт в своём строении следы своеобразного и сложного тектонич. развития. А. П. Карпинский, исследуя особенности состава горных пород Русской платформы и их залегания, дал картину всей геологич. истории колебательных движений платформы. Классич. работы А. П. Карпинского, его очерки геологич. прошлого Европейской России (1883—94), получившие мировую известность, впервые показали образец глубокого применения историч. метода для анализа геологических и тектонических процессов. Эти работы оказали большое влияние на западноевропейскую Г. и вошли в геологич. сводные работы Э. Зюсса, А. Лаппарана и др.

Понятие о геосинклинали, как об области накопления мощных мелководных осадков, позднее превратившихся в складчатую область, возникло во 2-й половине 19 в. в Сев. Америке (Д. Холл, Д. Дана и др.). В 20 в. оно разрабатывалось американскими и европейскими геологами (Э. Ог, Ч. Шухерт, Л. Кобер, Г. Штилле и др.). Однако зарубежные геологи не сумели с достаточной полнотой выявить закономерности развития геосинклинали. Подлинное развитие теория геосинклиналей получила лишь в Советском Союзе в трудах советских геологов (А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, В. В. Белоусов и др.).

Что касается общих теорий о развитии Земли и земной коры, то наиболее важное значение в тектонике имела получившая всеобщее распространение в конце 19 в. т. н. контракционная гипотеза, или гипотеза сжатия Земли (см. *Тектонические гипотезы*), представляющая дальнейшую разработку космогонич. взглядов Лапласа. Предполагалось, что первоначально расплавленная Земля в дальнейшем охлаждалась и отвердевала с поверхности. Поскольку нагретое ядро земли продолжало и далее охлаждаться и сжиматься, покрывавшая его твёрдая земяая кора вынуждена была сморщиваться, уменьшая свою поверхность. Таким образом, основными силами тектонич. деформаций земной коры предполагались горизонтальные силы сжатия, возникшие в коре при её оседании на сжимающееся ядро. Эти силы, по мнению контракционистов, порождали складчатость, вызывали другие движения земной коры и поднятие магмы.

Идея контракции была высказана в 1829 Эли де Бомоном, но широкое распространение получила в 70-х гг. 19 в., после появления трудов Д. Дана, Ж. Леконта, Э. Зюсса и А. Гейма. До начала 20 в. эта гипотеза была общепризнанной в Г. Наиболее полное отражение контракционная гипотеза получила в труде Э. Зюсса «Лик земли» (3 тт. [5 кн.], 1883—1909), в к-ром он пытался привести в систему и объяснить расположение, строение и историю всех складчатых хребтов земного шара. На первых порах контракционная гипотеза сыграла положительную роль, помогая изучению складчатых структур горных областей и пониманию геологич. явлений как взаимосвязаных частей единого процесса развития Земли. Но в дальнейшем новые факты всё более приходили в противоречие со слишком упрощённой схемой этой гипотезы, что и привело в 10-х гг. 20 в. к её

краху и методологич. кризису геотектоники. Этот кризис, продолжающийся и сейчас в странах империализма, выразился в нагромождении большого числа противоречащих друг другу спекулятивных «гипотез» (А. Вегенер, Д. Джоли, Р. Штауб, Э. Арган и др.), представляющих бесплодные попытки объяснить историю Земли путём различных фантастич. идей о «плавании» материков, об огромных горизонтальных перемещениях в земной коре (шариажи) и пр. Тектонич. исследования носят здесь преимущественно формально-описательный характер, тогда как история и закономерности тектонич. процесса вскрываются крайне односторонне и методологически беспомощно.

История земной коры и её поверхности представляется метафизически либо в виде циклического развития по замкнутому кругу с возвратом в исходное состояние (Д. Джоли), либо в виде периодически повторяющихся мировых «катастроф» складкообразования или орогенич. фаз, разделённых периодами покоя (Г. Штилле, Л. Кобер и др.); этот современный «неокатастрофизм», по существу, представляет собой возврат в новой форме к старой теории катастроф Ж. Кювье и Эли де Бомона.

Так, в условиях империализма в капиталистич. странах, под влиянием идеалистич. философии (неокантианство, неогегельянство и др.), начался упадок эволюционного направления и наступил кризис Г., особенно усилившийся с 20-х гг. 20 в.

Г. капиталистич. стран даёт большое количество описательных работ, но оказывается беспомощной в решении крупных теоретич. проблем, к-рые освещаются односторонне, формально, без умения вскрыть всю сложность природного процесса. В обстановке деградации науки в странах империализма среди нек-рых групп геологов наблюдается отказ от историч. метода в Г., возврат к старым метафизич. представлениям о циклическом развитии «по замкнутому кругу», всемирных катастрофах, иногда с откровенным обращением к мистике (Л. Кобер, Г. Бейерлен и др.).

III. Развитие геологии в СССР.

Еще до Великой Октябрьской социалистической революции русские учёные дали в области Г. крупнейшие работы и основали ведущие прогрессивные направления. Но это были учёные-одиночки.

После победы Великой Октябрьской социалистической революции положение Г. в России коренным образом изменилось. Развитие всех её отраслей пошло невиданными темпами. Это определялось исключительно благоприятными условиями, созданными для развития науки в СССР, огромным размахом геологич. исследований, производившихся в плановом порядке на всей территории страны, отсутствием препятствий, тормозящих геологич. исследования в странах капитализма с его частной собственностью на рудники, месторождения полезных ископаемых и борьбой монополистич. группировок за обладание минерально-сырьевыми цевтрами.

Главная задача, стоящая перед советской Г., заключается в обеспечении социалистического народного хозяйства минерально-сырьевой базой. Эта задача, поставленная В. И. Лениным еще в 1918 в его наброске плана научно-технич. работ, была глубоко развита И. В. Сталиным, выдвинувшим на XIV съезде ВКП(б) (1925) грандиозный план индустриализации страны и указавшим на необходимость резкого увеличения добычи металла и угля.

В решениях XVI съезда ВКП(б) в 1930 было подчёркнуто, что «обеспечение развития народного хозяйства выдвигает необходимость придать такие темпы геолого-разведочному делу, которые должны значительно опередить темпы развития промышленности с целью заблаговременной подготовки минерального сырья». Под руководством партии и правительства советские геологи — производственники и учёные — успешно выполняют эту задачу. Всеми успехами и достижениями советская Г. обязана советскому народу, выдвинувшему из своей среды армию геологов и деятелей науки нового типа, большевистской партии и лично И. В. Сталину — учителю и другу советских учёных.

Большую роль в развитии производственной и научно-исследовательской работы сыграла перестройка геологич. службы страны, организация Министерства геологии, создание геологич. организаций при министерствах угольной, нефтяной и металлургической промышленности. За годы сталинских пятилеток значительно продвинулась геологич. изученность страны. До Великой Октябрьской социалистической революции преимущественно мелкомасштабной геологич. съёмкой было охвачено лишь 10,25% территории России. За период с 1918 до 1940 территория СССР была покрыта геологич. съёмкой на 65,8%, а к 1945 уже на 72,8%. За это время были изданы сводные геологич. карты СССР в масштабах: 1 : 5000000, 1 : 2500000, и издаётся карта в масштабе 1 : 1000000.

За годы сталинских пятилеток резко выросли сведения о запасах нефти, угля, железа, марганца, хрома. Если на долю царской России приходилось всего 3% мировых запасов угля, 1% — железных руд и совсем не были известны месторождения бокситов, калийных солей и т. д., то теперь СССР по запасам полезных ископаемых занимает одно из первых мест в мире. Обнаружены и разведаны многочисленные новые месторождения цветных металлов (меди, цинка, свинца и др.) и неизвестные в царской России месторождения редких металлов (олова, вольфрама, ванадия и мн. др.), промышленность к-рых обеспечена отечественным сырьём. Из года в год расширяется качественное использование минерального сырья, а на основе изучения примесей редких элементов в минералах создаются новые отрасли промышленности. Планомерное развитие поисковых и разведочных работ, открытие многочисленных месторождений приблизили источники сырья к промышленным центрам и создали минерально-сырьевую базу для строительства новых промышленных предприятий.

Особенно ярко сказались успехи геологич. службы СССР и советской Г. в бесперебойном снабжении минеральным сырьём оборонной пром-сти в годы Великой Отечественной войны, сыгравшем немаловажную роль в обеспечении разгрома фашистских полчищ Советской Армией. Больших усилий потребовал от советских геологов период восстановления и развития народного хозяйства после Великой Отечественной войны, в связи с необходимостью резкого расширения геологоразведочных работ, особенно в вост. районах страны. При выполнении этих грандиозных практич. задач советской Г. были поставлены и решены важные теоретич. вопросы. Выделились и оформились новые самостоятельные отрасли геологии (минераграфия, грунтоведение, мерзлотоведение, геология моря и др.), выросла большая армия опытных разведчиков недр и крупных учёных, среди к-рых видное место заняли кадры геологов союзных и автономных республик, разработаны новые, более совершенные методы разведки, создана разветвлённая сеть научно-исследовательских инсти-

тутов, значительно углубивших и развивших методы изучения минералов, руд и горных пород.

Материалистическая традиция русской Г., передовые идеи прогрессивных русских учёных — геологов дореволюционного периода, и углублённая методика исследования месторождений полезных ископаемых и геологич. съёмки явились основой для развития советской Г. с первых дней её существования. Начавшиеся с первой пятилетки бурные темпы роста геологич. исследований, открытие многих не известных ранее месторождений полезных ископаемых, особенно цветных и редких металлов, требовавших промышленной оценки, прогноза перспективности отдельных месторождений и металлогенич. характеристики многих районов и областей СССР, поставили перед советской Г. новые теоретич. задачи. Советским геологам пришлось прокладывать новые пути во всех областях Г. Овладевая методом диалектич. материализма, они подвергли критич. пересмотру существовавшие в Г. теории и приступили к перестройке их на основе обширного фактич. материала и более глубокого понимания сущности и взаимосвязи природных явлений.

Наибольшие успехи достигнуты в Г. угля, Г. нефти и других отраслях, связанных с осадочными породами, и в самой науке об осадочных породах. В области металлогении и связанных с ней петрологии и геотектоники советскими геологами накоплены новые важные обобщения, помогающие решению практич. задач и являющиеся элементами для принципиально нового, подлинно научного, материалистич. объяснения процессов образования изверженных пород, рудных месторождений и закономерностей движений земной коры.

Геология угля как отдельная отрасль оформилась и развилась гл. обр. в Советском Союзе. Советские геологи унаследовали от прошлого ценный опыт сравнительно небольших, но углублённых исследований угольных месторождений. Особенно важное методич. и теоретич. значение имели классические геологич. съёмки Донецкого бассейна, проведённые коллективом геологов под руководством Л. И. Лутугина. Эти работы, продолженные в Кузбассе, явились школой для целого поколения геологов.

За период сталинских пятилеток советскими геологами выявлены новые угленосные площади и крупнейшие запасы ископаемых углей. Казахская ССР, Средняя Азия, Печора, Восточная и Северо-Восточная Сибирь и многие другие районы, об углях к-рых в дореволюционный период вообще не было сведений, обеспечены крупными разведанными ресурсами разнообразных по качеству углей.

Расширение угольной базы сопровождалось развитием соответствующих исследовательских и теоретич. работ, на базе к-рых оформилась и развилась угольная Г. Значительная роль в этой творческой научно-теоретич. работе принадлежит акад. П. И. Степанову (1880—1947) и его ученикам. Комплексные исследования большого количества генетически разнообразных угольных бассейнов и месторождений дали возможность советским геологам впервые в истории Г. выделить и классифицировать основные типы угольных бассейнов путём анализа условий формирования угленосных толщ. На этой основе акад. П. И. Степанов разработал теорию о зонах и узлах угленакопления, обобщившую закономерности размещения угленосных бассейнов на земном шаре и наметившую дальнейшее направление поисковых работ в СССР.

Большое значение имеют работы советских геологов по углепетрографии, петрографической типизации углей и их метаморфизму (Ю. А. Жемчужников и др.), позволившие подойти к прогнозам распределения качественного (марочного) состава углей в угольных бассейнах. На базе углепетрографии получил большое развитие метод споро-пыльцевого анализа (С. Н. Наумова и др.), имеющий важное значение не только для синхронизации (сопоставления) угольных пластов, но и для датировки осадочных свит вообще. Значительные успехи сделаны в разработке общей теории угленакопления (П. И. Степанов и др.), опирающейся на всесторонний литолого-генетич. анализ угленосных толщ и палеогеографии.

Исследования об условиях угленакопления в различные геологич. периоды дали ценный материал для решения одной из основных проблем Г. — об эволюции и закономерностях осадконакопления в истории Земли, а детальное изучение тектоники угольных бассейнов — по вопросу о закономерностях и истории развития геосинклиналей.

На высокую ступень развития, значительно опередив зарубежную Г., поднята в СССР и другая важная отрасль современной Г. — геология нефти, основные прогрессивные теоретич. положения к-рой сформулированы акад. И. М. Губкиным (1871—1939) и его учениками. В советское время открыто большое число новых, не известных в дореволюционной России, нефтеносных площадей на Кавказе, в Туркмении, в Узбекистане, в районе Эмбы, в Прикарпатье, и огромный нефтяной район в центре страны между Уралом и Волгой — Второе Баку. Впервые в России за годы Советской власти развилась и газовая пром-сть, благодаря открытиям крупнейших газовых месторождений в Поволжье (Саратов), Приуралье и в других районах. Все эти работы проводились при ближайшем участии и научном руководстве И. М. Губкива. На смену случайным разведкам или исследованиям окраин старых районов И. М. Губкин выдвинул принцип плановых поисков, опирающихся прежде всего на представления о происхождении вефти, её миграции, условиях формирования и развития нефтяных месторождений. Развитие поисково-разведочных работ на основе этого метода и усиление техники бурения привели к увеличению добычи, позволив выполнить план первой пятилетки по нефтяной пром-сти в $2^1/_2$ года. В процессе геологоразведочных работ была пересмотрена гипотеза происхождения нефти. На основе исследовавий акад. Н. Д. Зелинского по получению нефтеобразных продуктов из сапропелей и других органич. веществ И. М. Губкиным была разработана теория растительно-животного происхождения нефти. Широко развернулись работы по изучению геологич. условий распространения нефтяных месторождений, образования нефти (А. Д. Архангельский, 1879—1940, и др.) и углублённому изучению химизма нефтей, свидетельствовавшего о их биохимич. образовании при низких температурах. Правильные выводы И. М. Губкина о роли тектонич. и литологич. факторов и миграции нефти в процессе образования нефтяных месторождений послужили основанием для теории образования нефтяных месторождений и определили развитие смежных дисциплин: микропалеонтологии, литологии, тектоники, геофизич. методов разведки. Это привело, в свою очередь, к открытию новых нефтеносных районов и площадей в Европейской части СССР, Средней Азии, а сейчас открывает большие перспективы для поисков нефти в Сибири. При этом отдельные признаки, ранее рассматривавшиеся как отрицательные показатели нефтеносности (напр. грязевой вулканизм), оказались, наоборот, прямо

связанными с нефтяными диапировыми структурами, и изучение их привело к открытию крупнейших месторождений. Большое значение имело оснащение новой техникой исследовательских работ, внедрение новых методов геофизических разведок (И. М. Губкин, С. И. Миронов, Г. А. Гамбурцев и др.), что дало возможность выявлять нефтеносные структуры, скрытые под толщами горных пород, изучать строение морского дна и очень глубоких горизонтов. Развитие техники бурения обеспечило быстрое освоение вновь открываемых месторождений. В последующее время для выявления геологич. строения недр и определения направления поисков и разведки нефти всё более и более широкое применение получает метод опорного бурения (см. *Опорного бурения метод*).

Развитие Г. рудных месторождений тесно связано с грандиозными работами по разведке и промышленному освоению многочисленных месторождений железа, марганца, хрома, а также алюминия, меди и других цветных и редких металлов, открытых советскими геологами за период сталинских пятилеток и обеспечивших создание мощной сырьевой базы металлургич. промышленности СССР. За годы сталинских пятилеток и в период Великой Отечественной войны на территории СССР были открыты или детально изучены многочисленные месторождения железа, на базе к-рых созданы крупные металлургич. комбинаты и заводы (Магнитогорский, Кузнецкий, Новотагильский, Закавказский и мн. др.). Открыты и разведаны крупные месторождения марганцевых руд на Урале и в Западной Сибири, обеспечившие бесперебойное снабжение марганцем металлургической пром-сти в годы Великой Отечественной войны. По запасам марганца СССР занимает первое место в мире. Обнаружены крупнейшие месторождения высококачественных хромитов, цветных и редких металлов. Открыты крупные месторождения бокситов, на основе к-рых получила мощное развитие алюминиевая пром-сть. Резко возросли разведанные запасы меди, и начато освоение новых рудных районов. Поиски и разведки рудных месторождений сопровождались большой научно-теоретич. работой по критич. пересмотру старых и разработке новых теорий рудообразования.

В изучении магматич. месторождений значительные успехи достигнуты по теории образования руд хрома, титана, платины, никеля. Установлена связь месторождений этих металлов с определёнными типами основных интрузий, а также значительная роль гидротермальных процессов в образовании наиболее богатых промышленных руд (А. Н. Заварицкий, А. Г. Бетехтин и др.). В вопросе о происхождении *гидротермальных месторождений* (см.) цветных, благородных и нек-рых редких металлов господствующей в Г. зарубежных капиталистич. стран является метафизич. теория Линдгрена-Эммонса, в основу к-рой положены только термодинамич. факторы, т. е. образование различных типов месторождений объясняется только температурой, давлением и расстоянием от магматич. очага. Эта теория была подвергнута серьёзной критике акад. С. С. Смирновым в 1946—47. Советские геологи показали, что всё многообразие рудных процессов не может быть объяснено, исходя из схемы Линдгрена-Эммонса. Прямая связь между рудными месторождениями и интрузиями обычно отсутствует, а зональности в расположении месторождений отдельных металлов вокруг интрузий нет или она обусловлена иными геологич. причинами. В процессе разработки новой теории рудообразования советскими геологами получены важные выводы, освещающие закономерности образования и размещения различных месторождений чёрных, цветных и редких металлов.

Крупные теоретич. работы проведены советскими геологами по выяснению условий образования силикатных и окисных руд никеля, кобальта, железа, марганца и других в т. н. древней коре выветривания (И. И. Гинзбург, Б. П. Кротов и др.). В нек-рых районах СССР установлено значительное распространение продуктов древнего континентального выветривания (Урал, Украинская ССР и др.) с образованием мощных зон разрушенных и гидрохимически изменённых пород. С этими породами связано образование глин и крупных рудных скоплений металлов.

Новое внесено также в представление о генезисе колчеданных месторождений меди Урала. Геологические исследования за годы сталинских пятилеток показали ошибочность существовавших предположений о гидротермальном происхождении колчеданных залежей и приуроченности их к воображаемым огромным линиям разломов (протяжением до 400 *км*). Установлено, что колчеданные залежи приурочены к определённым стратиграфич. свитам (силурийским и нижнедевонским) на всём протяжении Урала. Была выдвинута новая гипотеза об образовании медноколчеданных залежей в связи с древним вулканизмом Урала, а линзовидную форму их и структурно-минералогич. особенности руд объясняют последующими процессами метаморфизма (А. Н. Заварицкий).

Сырьевая база цветных и редких металлов создана за годы сталинских пятилеток. Разведочными работами установлены новые важные типы месторождений редких металлов, отличающиеся от известных в практике зарубежных стран. Так, напр., в поисках олова первоначально ориентировались на изученный в Зап. Европе тип оловоносных кварцевых жил, грейзенов и пегматитов. Советскими геологами была доказана значительно бо́льшая перспективность иного типа оловорудных месторождений, богатых сульфидами, хлоритом и другими железистыми силикатами, и установлено их широкое распространение в вост. областях СССР. Крупные работы проведены по изучению *пегматитов* (см.), в результате создана теория пегматитового процесса, особенно глубоко разработанного для гранитных пегматитов (А. Е. Ферсман).

До Великой Октябрьской социалистической революции месторождения алюминиевых руд не были известны в России. Первое месторождение *бокситов* (см.) обнаружено в 1917. В 1929 открыты бокситовые месторождения Сев. Урала. Изучение этих месторождений дало возможность пересмотреть старую гипотезу о т. н. латеритном происхождении бокситов. В 1933 А. Д. Архангельский, на основе обобщения всех известных материалов и в особенности по уральским месторождениям, выдвинул новую гипотезу об осадочном происхождении бокситов в условиях озёрных и прибрежно-морских бассейнов, давшую разведчикам ключ для поисков новых месторождений. В результате проведённых исследований и разведочных работ были обнаружены крупные новые месторождения бокситов и создана необходимая сырьевая база для мощного развития алюминиевой пром-сти (Д. В. Наливкин, П. А. Каржавин, А. В. Пейве и др.).

Закономерности, установленные советскими учёными в Г. рудных месторождений, намечают одну общую тенденцию — признание большей роли процессов концентрации определённых химич. элемен-

тов (металлов) на поверхности земного шара и тесная связь процессов образования рудных месторождений со всей геологич. историей того или иного участка земной коры.

Наряду с Г. рудных месторождений большие успехи достигнуты в Г. неметаллич. полезных ископаемых. Развитие этой важной практич. отрасли Г. шло в тесной связи с широко развернувшимся строительством промышленных предприятий, городов и транспорта, к-рые необходимо было обеспечить местными строительными и дорожными материалами (глина, песок, известняк, цементное сырьё и др.), сырьём для металлургич. процесса (огнеупоры, динас, флюсы, флюорит, диатомиты и др.). Коллективизация с. х-ва потребовала огромных количеств минеральных удобрений (фосфориты, апатиты, калийные соли). Создана сырьевая база многих новых отраслей промышленности: химической (калийные соли, бораты, апатиты и т. д.), оптической (пьезокварц, оптический флюорит), тепло- и электроизоляционной (асбест, слюды), керамической (каолин) и мн. др. Многообразные потребности социалистического строительства обусловили возникновение и развитие в годы сталинских пятилеток новых отраслей Г. Больших успехов достигла гидрогеология. В результате гидрогеологических исследований открыты артезианские бассейны в Европейской и Азиатской частях СССР, разрешены вопросы водоснабжения многочисленных крупных новостроек, составлены сводные и региональные карты распространения артезианских и грунтовых вод, карта гидрогеологич. районирования СССР и т. д. Возникло учение о закономерностях формирования подземных вод, их солевого состава и распространения (Ф. П. Саваренский и Н. К. Игнатович), движения (Г. Н. Каменский), что дало возможность не только учесть, но и регулировать режим подземных вод при проектировке плотин и водохранилищ, в борьбе с рудничными водами и т. д. Эти работы подготовили гидрогеологич. обоснования для проектирования Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций, Туркменского, Украинского и Волго-Донского каналов. Была создана новая отрасль Г. и химии — гидрохимия (В. А. Сулин); учение о *минеральных водах* (см.) и условиях их образования (Н. Н. Славянов и А. М. Овчинников) оказало существенную помощь развитию курортов в СССР. Успешно развивается инженерная Г., основы к-рой были заложены работами А. П. Павлова по оползням Поволжья. Советскими геологами разработаны конкретные мероприятия по борьбе с оползнями, а также по определению устойчивости откосов каналов и ж.-д. полотна. Составлены инженерно-геологические карты многих районов. Изучение характера свойств и особенностей различных грунтов привело к выделению особой отрасли Г. — грунтоведения (М. М. Филатов и др.).

Большое значение при освоении Севера приобрели работы по изучению вечной мерзлоты. Это определило возникновение и развитие в СССР новой ветви Г. — мерзлотоведения (М. И. Сумгин и др.).

Успешное развитие частных отраслей Г. (Г. угля, нефти, металлич. и неметаллич. полезных ископаемых, гидрогеологии и др.), выявивших новые закономерности в развитии земной коры, сказалось и на перестройке общих отраслей Г.

Применение новых методов изучения физич. и химич. процессов осадконакопления в современных морских и озёрных бассейнах (Я. В. Самойлов, А. Д. Архангельский, Н. М. Страхов), создание новой отрасли Г. — геологии моря (М. В. Кленова) и глубокий сравнительно-историч. анализ древних и современных осадков дали возможность советским литологам вскрыть новые закономерности в осадкообразовании и осадконакоплении (Л. В. Пустовалов, Н. М. Страхов и др.). По этим вопросам развернулась творческая дискуссия.

Больших успехов достигла советская стратиграфия. Классич. работы Н. И. Андрусова указали на тесную связь между организмами и средой. Последующие работы советских учёных (А. А. Борисяк, А. Д. Архангельский и др.) привели в палеонтологии к созданию метода палеоэкологич. исследований (Р. Ф. Геккер), к разработке детальной стратиграфии девонских отложений (Д. В. Наливкин и др.) и к обоснованию теории экогенеза (Л. Ш. Давиташвили), дающей оценку роли внешних условий в формировании особенностей строения и расселения отдельных групп животных. Выявление прерывистости историко-геологич. процесса развития земной коры позволило значительно детализировать стратиграфич. шкалу карбона (М. С. Швецов и др.). Исключительно важное значение для стратиграфии имела дискуссия на августовской сессии ВАСХНИЛ «О положении в биологической науке» (1948). Победа мичуринского направления в биологич. науках помогла правильно подойти к критике ортогенетич. построений в биостратиграфии и подтвердила правильность русского биостратиграфич. направления, доказав единство организма с окружающей его средой. Это положение подвело теоретич. фундамент под все стратиграфич. построения, создало предпосылки для разработки единой стратиграфии СССР.

В связи со значительным расширением буровых работ большое развитие получает микропалеонтология, а использование для определения возраста геологич. свит, легко переносимых ветром и водой, спор и пыльцы создаёт предпосылки для прямого сопоставления морских и лагунно-континентальных отложений.

Особо следует отметить успехи советской Г. в изучении последних этапов геологич. истории — четвертичного периода (Г. Ф. Мирчинк, С. А. Яковлев, В. И. Громов). Развернувшееся в годы сталинских пятилеток дорожное и гидроэнергетич. строительство, а также изучение россыпных месторождений позволили на громадном материале подвергнуть критике ранее существовавшие положения формальной геоморфологии. На основе конкретного анализа геологич. истории районов и новейших тектонич. движений советские геологи вскрывают закономерности формирования современного рельефа и дают новое освещение истории геоморфологич. развития территории СССР (А. А. Борзов, И. П. Герасимов и др.). Изучение развития фауны и флоры четвертичного периода, а также остатков палеолитич. человека дало возможность правильно понять предысторию человеческого общества, к-рая, как правило, фальсифицируется буржуазной наукой для обоснования расистских лжетеорий.

Широкое исследование рудных месторождений и неметаллич. полезных ископаемых определило развитие кристаллографии, минералогии и петрографии. Старая, описательная минералогия, или физиография минералов и пород, сменилась генетич. направлением, намеченным в классич. работах В. И. Вернадского. Им же была создана геохимия, получившая дальнейшее развитие в работах А. Е. Ферсмана (1883—1945), А. П. Виноградова (р. 1896) и др. Глубокой и принципиальной становится связь минералогии и геохимии с кристаллохимией и кристал-

лофизикой, изучающими поведение атомов в кристаллич. решётке и выявляющими закономерности, к-рые связывают физич. свойства кристаллич. вещества с его составом. Именно это направление, основывающееся на экспериментальных работах по образованию кристаллов (А. В. Шубников) и их физич. свойствам, сыграло большую роль в развитии тонкой физической пром-сти в годы Великой Отечественной войны. В области геохимии В. И. Вернадский и А. Е. Ферсман обобщили основные задачи и направления этой науки. Здесь впервые было подчёркнуто значение энергетич. анализа в вопросах минералообразования. Намечены нек-рые закономерности миграции и концентрации атомов в различных термодинамич. условиях Земли и земной коры в связи с особенностями геологич. истории отдельных областей земного шара. Основана новая наука — биогеохимия (В. И. Вернадский, А. П. Виноградов), изучающая геохимич. роль организ. мира. Большие сдвиги наметились и в методике минералогич. наук введением термического, рентгеноструктурного и др. методов анализа, позволивших разработать диагностику глинистых и др. минералов.

Изучение физико-химич. процессов образования природных тел плодотворно сказалось и в петрографии, где успешно развивалось генетич. направление, начатое трудами Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. Левинсон-Лессинг значительно развил представление о магматич. породах и подчеркнул влияние взаимодействия магмы с вмещающими породами на процесс образования различных типов изверженных горных пород. В процессе разработки проблемы образования изверженных пород всё больше выявляется критич. отношение советских геологов к теории дифференциации магмы (Н. Л. Боуэна, П. Ниггли и др.). Новые идеи о происхождении изверженных пород дают более глубокое понимание этого процесса в тесной связи с геологич. историей различных областей земной коры, как результата взаимодействия внешних и внутренних геологич. явлений. Начатые Ф. Ю. Левинсон-Лессингом работы по экспериментальной петрографии вскрыли многие особенности образования горных пород и привели к развитию промышленности каменного литья. Экспериментальные работы в области высокотемпературного минералообразования и изучение искусственных продуктов, образующихся при доменных и мартеновских процессах, в стекольном производстве и т. д., помогли понять нек-рые физико-химич. стороны минералообразования. В то же время они дали ряд усовершенствований в технологич. процессе переработки сырья и повысили качество промышленной продукции. Значительно шире стало применение петрографии в металлургии, стекольном и керамич. производствах, что привело к созданию петрографии технич. продуктов (Д. С. Белянкин и др.).

Широкие геологич. исследования складчатых областей (Урал, Кавказ, Тянь-Шань, Памир и др.) и платформ определили развитие советской геотектоники, к-рая, продолжая направление А. П. Карпинского, основное внимание уделяла вопросам истории формирования тектонич. структур, а не только морфологии. В зарубежной геотектонике особенно распространены: реакционная теория неокатастрофизма (Г. Штилле, Л. Кобер и др.), постулирующая универсальность и одновременность тектонич. проявлений на всём земном шаре; теория покровного строения горных кряжей, предполагающая абсурдные с точки зрения физики колоссальные горизонтальные перемещения отдельных участков земной коры; представление о разобщённости и взаимной независимости различных типов тектонич. движений и формальное описание структур. В противоположность этому в советской геотектонике основное внимание уделяется вопросам соотношений процесса осадконакопления и формирования отдельных структур, освещению истории их развития на основе палеогеографич. данных, фациальному анализу и установлению закономерностей развития геотектонич. процесса в целом. Следует отметить работы по выяснению закономерностей строения и развития платформ, их взаимоотношений с геосинклинальными областями (А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, В. В. Белоусов и др.), освещению взаимоотношений между различными типами тектонич. движений, разработке общей теории развития геосинклиналей и роли колебательных движений в историко-геологич. процессе (В. В. Белоусов, Н. М. Страхов и др.). Эти работы привели к выяснению закономерностей истории геологич. развития крупнейших складчатых областей (Средняя Азия, Кавказ, Урал, Дальний Восток), соотношения изверженных массивов с тектонич. структурами и рудными месторождениями. Большое развитие получило учение о формациях, как о комплексах пород, закономерно образующихся и размещающихся в земной коре в зависимости от развития тектонич. движений. На основе обобщения большого фактич. материала советские исследователи вплотную подошли к разработке новой теории тектонич. развития Земли, диалектически учитывающей всю противоречивость и сложность этого процесса развития.

И. В. Сталин в своей речи на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 поставил перед советским народом задачу: в течение трёх пятилеток добиться ежегодного производства чугуна до 50 млн. *т*, стали — до 60 млн. *т*, угля — до 500 млн. *т* и нефти — до 60 млн. *т*. Выполнение этой задачи требует подъёма творческой научно-теоретич. работы на новую, более высокую ступень, завершения перестройки Г. и дальнейшей разработки прогрессивных материалистич. принципов и теорий в Г.

Лит.: Энгельс Ф., Диалектика природы, [М.], 1950; его же, Анти-Дюринг, Л., 1950; его же, Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии, [Л.], 1950; Ленин В. И., Соч., 4 изд., т. 14 («Материализм и эмпириокритицизм»); Сталин И. В., Соч., т. 1 («Анархизм или социализм?»); его же, О диалектическом и историческом материализме, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947; его же, Марксизм и вопросы языкознания, [М.], 1951; Ломоносов М. В., О слоях земных и другие работы по геологии, М., 1949; Севергин В., Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел, кн. 1—2, СПБ, 1798; Кювье Ж., Рассуждения о переворотах на поверхности земного шара, пер. с франц., М., 1937; Ляйэлль Ч., Основные начала геологии, т. 1—2, пер. с англ., М., 1866; Дарвин Ч., Происхождение видов путем естественного отбора, под ред. А. Д. Некрасова, Соч., т. 3, М.—Л., 1939; Головкинский Н., О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна, в кн.: Материалы для геологии России, т. 1, СПБ, 1869; Фёдоров Е. С., Симметрия и структура кристаллов. Основные работы, [М.], 1949; Карпинский А. П., К истории геологического изучения России, Собр. соч., [т.] 4, М.—Л., 1949; Павлов А., Самарская лука и Жегули, «Труды Геологического комитета», 1887, т. 2, № 5; его же, Очерк истории геологических знаний, [М.], 1921; Мушкетов И. В., Физическая геология, т. 1—2, 3 изд., Л., 1924—26; Левинсон-Лессинг Ф. Ю., Петрография, 5 изд., Л.—М., 1940; его же, Избранные произведения, М., 1950; Вернадский В. И., Очерки геохимии, М., 1934; Ферсман А. Е., Геохимия, т. 1—4, Л., 1933—39; его же, Пегматиты, т. 1, 3 изд., М.—Л., 1940; Обручев В. А., Геология Сибири, т. 1—3, М.—Л., 1935—38; его же, История геологического исследования Сибири, период 1—5, М.—Л., 1931—49; его же, Образование гор и рудных месторождений, 2 изд., М.—Л., 1942; Архангельский А. Д., Геологическое строе-

ние и геологическая история СССР, т. 1—2, 4 изд., М.—Л., 1947—48; Губкин И. М., Учение о нефти, 2 изд., М.—Л., 1937; его же, Избранные сочинения, т. 1, М.—Л., 1950; Степанов П. И., Геология месторождений ископаемых углей и горючих сланцев, Л.—М., 1937; Смирнов С. С., О современном состоянии теории образования магматогенных рудных месторождений, «Записки Всероссийского Минералогического об-ва», 1947, ч. 76, вып. 1; Наливкин Д. В., Учение о фациях. Условия образования осадков, 2 изд., Л.—М., 1933; Шатский Н. С., О неокатастрофизме, «Проблемы советской геологии», 1937, № 7; его же, Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала, М., 1945; Страхов Н. М., Основы исторической геологии, ч. 1—2, М.—Л., 1948; Пустовалов Л. В., Петрография осадочных пород, ч. 1—3, М.—Л., 1940; Заварицкий А. Н., Некоторые основные вопросы геологии Урала, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологич.», 1941, вып. 3; его же, О генезисе колчеданных месторождений, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологич.», 1943, № 3; Колчеданные месторождения Урала. Статьи по геологии и метаморфизму колчеданных месторождений, М., 1950; Беляницкин Д. С., К вопросу о минералогии в технике, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологич.», 1947, № 4; его же, К вопросу о современном состоянии и перспективах учения о магмах и магматических горных породах, там же, 1947, № 5; Белоусов В. В., Общая геотектоника, М.—Л., 1948; Клёнова М. В., Геология моря, М., 1948; Давиташвили Л. Ш., История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней, М.—Л., 1948; Абдуллаев Х. М., Некоторые общие вопросы рудообразования в связи с проблемой гранитной магмы, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологич.», 1951, № 6; Варсанофьева В. А., Сталинские пятилетки и развитие научной геологической мысли в СССР, «Бюллетень Московского об-ва испытателей природы. Серия геологич.», 1950, т. 25, № 1; Хабаков А. В., Очерки по истории геологоразведочных знаний в России, ч. 1, М., 1950; Григорьев Д. П., Шафрановский И. И., Выдающиеся русские минералоги, М.—Л., 1949; Люди русской науки, с предисл. и вступ. ст. акад. С. И. Вавилова, т. 1—2, М.—Л., 1948; Проблемы образования гранитов. Сборник переводных статей, [1]—2, М., 1949—50.

ГЕОЛО́ГИЯ МО́РЯ — наука, изучающая состав, строение и развитие дна и берегов морей и океанов. Г. м. — наука, пограничная между *геологией* и *океанографией* (см.). Первые сведения о рельефе и грунтах морского дна и строении берегов появились с началом мореплавания и нашли отражение в лоциях и на древнейших морских картах. Значительный вклад в познание дна и берегов морей был внесён русскими моряками-гидрографами Ф. Беллинсгаузеном, И. Крузенштерном, Ф. Литке и др. К середине 19 в. исследования производились лишь на прибрежных участках морей и океанов. В связи с прокладкой трансокеанских кабелей начались промерные рейсы, сопровождавшиеся сбором грунтов, а также экспедиционные исследования, положившие начало современной комплексной океанографии. На англ. судне «Челленджер» были впервые собраны пробы грунта по всем океанам (1872—76). Исследование этих проб, а также сборов других океанографических и промерных экспедиций под руководством англ. учёного Джона Меррея явилось началом второго этапа в геологич. исследованиях морского дна (1891). Комплексные океанографич. экспедиции производили сбор грунта, давали визуальное его описание, а образцы передавали на исследование в лаборатории тех или иных учёных, интересовавшихся строением дна и составом морских осадков. В результате геологич. исследований накопилось большое количество фактов, часто интересных и важных для развития науки [напр., исследования Н. И. Андрусова по Чёрному морю (1890); Б. Л. Исаченко по микробиологии отложений Баренцова моря (1914) и др.]. Продолжалось также изучение рельефа дна и визуальное определение грунтов для навигации и портостроительных работ (В. Е. Ляхницкий и др.). Однако закономерности осадконакопления и распределения грунтов еще не разрабатывались в это время. Этот описательный этап был в основном завершён изданием сводки К. Андре (1920), в к-рой было собрано большинство известных фактов почти без их обобщения.

Развитие Г. м. в СССР. Начало систематических морских геологич. исследований в СССР было закреплено декретом СНК РСФСР от 16 марта 1921, подписанным В. И. Лениным, о создании Пловучего морского научного ин-та «с отделением геоминералогии». Исследования, проводившиеся первоначально в сев. морях на судне «Персей», возглавил профессор Я. В. *Самойлов* (см.). Он внёс в изучение морских отложений 2 принципиально важных и новых момента — историч. подход, рассматривая современные осадки как исходный материал будущих горных пород, и представление о качественном своеобразии осадков, к-рое может быть выявлено лишь с помощью новой методики. Я. В. Самойловым была также выдвинута идея о необходимости единой классификации и методики лабораторного анализа современных осадков, к-рые обеспечивали бы получение сравнимых результатов. Методические работы, продолженные после смерти Я. В. Самойлова М. В. Кленовой, привели к выработке стандартной методики исследования морских осадков и их динамич. классификации, основанной на размерности частиц (см. *Грунт морского дна*), к-рая теперь широко применяется в системе Военно-Морских Сил, в рыбной пром-сти и других отраслях.

Советская Г. м. развивалась в тесной связи с др. отраслями океанографии и геологии. Когда в связи с индустриализацией СССР океанография переключилась на обслуживание рыбной пром-сти, проведённая ранее методич. работа по Г. м. позволила приступить к планомерной грунтовой съёмке морей, составлению грунтовых карт и к литолого-морфологич. исследованиям на берегах. Многочисленные грунтовые карты, составленные по динамич. классификации, позволили выяснить, что изменение рельефа дна вызывает изменение механич. состава осадка: на возвышенностях он делается более крупнозернистым, а при увеличении глубины возрастает количество мелкозернистого материала. Эти закономерности выявились настолько чётко, что знание их позволяет предсказывать расположение осадков по характеру рельефа и течений, даже при наличии немногих точек взятия проб. Обобщение материалов по грунтовой съёмке дало возможность наметить основные проблемы Г. м.: осадкообразования, происхождения и истории морей, развития береговой линии. Было выяснено, что расположение элементов рельефа в море тесно связано со всей предшествующей историей данного участка земной коры.

Выдвинуто понятие «исторической океанографии» и намечены схемы развития эпиконтинентальных и геосинклинальных морей (М. В. Кленова, 1934). Исследование колонок грунтов Чёрного моря, собранных в экспедиции Ю. М. *Шокальского* (см.), осветило последние этапы геологич. развития Черноморской впадины (А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов). Эта работа явилась первым опытом в мировой геологич. литературе. Выделены были также типичные элементы рельефа дна с точки зрения их генезиса (В. П. Зенкович, 1938) и разработана классификация элементов рельефа по его происхождению (Д. Г. Панов, 1943).

Разработанная советскими учёными методика изучения радиоактивного равновесия (см. *Радиоактивность*) в грунтах, позволившая определять скорость их отложения (М. М. Ермолаев и Л. М. Курбатов),

широко применяется зарубежными учёными. Исследование подводных долин дальневосточных морей показало, что их прибрежные участки испытали недавно большое погружение, к-рое вызвало не только затопление долин, но и разобщило между собой реки, составлявшие некогда единые речные системы (Г. У. Линдберг, 1947). Геофизич. работы (Л. В. Сорокин) и особенно работы по морской сейсмике дали возможность изучить тектонику подводных склонов, знание к-рой необходимо для поисково-разведочных работ на нефть и другие полезные ископаемые.

Обобщение результатов грунтовой съёмки и изучение химич. состава осадков в связи с их механич. составом выявило основные черты процесса морского осадкообразования. Как всякий природный процесс, он обусловлен многочисленными переплетающимися между собой факторами воздействия, но решающим фактором является гидродинамическая активность, т. е. суммарная функция всех движений воды, от каких бы причин они не происходили. Советская Г. м. рассматривает процесс осадкообразования в неразрывной связи с физико-географич. условиями бассейна, его геологич. историей, с климатом, как одну из стадий развития поверхностной оболочки земной коры (см. *Морские отложения*).

Г. м. зарубежом. После войны 1914—18 исследования по Г. м. продолжались преимущественно в связи с развитием подводного флота (Германия), гравиметрич. работами (Голландия) и поисками нефти (США). В 1925—27 немецкое судно «Метеор» исследовало осадки Атлантического океана. В 1936 в Германии была создана специальная станция по Г. м. В океанографич. учреждениях США были организованы отделы по изучению морского дна, проведено большое количество эхолотных промеров, к-рые, в частности, позволили установить повсеместное распространение подводных *каньонов* (см.) на материковом склоне (Ф. Шепард); исследовано содержание органич. вещества в осадках различных морей и океанов (П. Траск); проводились геофизич. работы, обнаружившие на подводном склоне атлантического побережья Америки толщу осадочных пород мощностью до 3000 *м*. В Германии и США составлялись также грунтовые карты, авторы к-рых, однако, в отличие от советских исследователей, не сумели чётко выявить закономерность в размещении современных морских осадков. В сводной работе Ф. Шепарда (1948) приведён обширный материал по рельефу дна, материковой отмели (шельфа), материкового склона и океанич. впадин. Но эти данные автор рассматривает вне связи с геологич. строением и геологич. историей бассейна. Эмпирич. подход к фактам без их теоретич. обобщения проявляется и в др. работах зарубежных авторов (Траск, Корренс, Ревелл и др.), в то время как работы по Г. м. в СССР всё более и более выявляют закономерности природных процессов.

Методы изучения Г. м. В силу своеобразия объекта исследования Г. м. отличается особыми, только ей свойственными методами: 1) Исследование рельефа дна путём промера глубин лотом и *эхолотом* (см.). Эхолотирование позволяет также получать сведения о характере поверхностного слоя грунта. 2) Грунтовая съёмка путём спуска с борта корабля приборов для взятия грунта (дночерпателей, трубок, драг), изучение поверхностного слоя грунта, составление грунтовых карт, сопоставление их с физико-географич. условиями отложения. 3) Изучение колонок грунта, отражающих последние этапы развития водоёма. Грунт берётся трубками разных типов, опускаемыми с борта корабля. Советскими конструкторами Н. Н. Сысоевым и Е. И. Кудиновым создана трубка, с помощью к-рой можно брать колонки грунта до 27 *м*. 4) Изучение химич. процессов, протекающих в морском осадке, в связи с газовым режимом придонного слоя воды, взаимодействием водных масс различного происхождения и состава и сносом в море продуктов наземного выветривания и почвообразования. 5) Литолого-морфологич. съёмка берегов, особенно в быстро изменяющихся их участках, напр. в дельтах рек; систематич. наблюдения над движением береговой линии, динамикой наносов и пр., необходимые для прогноза хода процессов и управления ими в народнохозяйственных целях (см. *Берег*). 6) Водолазные исследования — наблюдения над строением дна в прибрежных участках, над динамикой наносов, выходами коренных пород на дне. Этот метод впервые был применён в СССР (1927) и только в последние годы начинает осваиваться в США. 7) Бурение на дне моря, применяемое при разведке на нефть, в области мелководья. В дальнейшем бурение должно стать одним из основных методов изучения геологич. строения морского дна. 8) Геофизич. исследования — гравиметрические, аэромагнитные, сейсмические и т. п., позволяющие при сопоставлении этих данных с рельефом, геологич. строением берегов, водолазными наблюдениями, грунтовой съёмкой и морским бурением получить представление о тектонике морского дна и его геологич. истории (исследования советских учёных на Каспийском море, работы Венинг-Мейнеса в Индонезии и др.).

Практическое значение Г. м. Результаты исследования Г. м. имеют широкое практич. применение в социалистическом народном хозяйстве. Военно-морской, рыбопромысловый и торговый флоты используют грунтовые карты. Организации, ведущие портостроительные и берегоукрепительные работы, нуждаются в литолого-морфологич. описаниях и картах берегов, а также в прогнозах изменений, происходящих на береговой линии и в прибрежной полосе моря. Рыбная пром-сть использует эти сведения для рыбохозяйственной мелиорации, сочетающейся в дельтах рек с сельскохозяйственной. Работы по Г. м. необходимы нефтяной пром-сти в связи с поисками нефти на материковой отмели и в связи с вопросами происхождения нефтеносных толщ. В курортном деле изучение морских лечебных грязей служит основанием для правильного использования их в лечебных целях.

Лит.: Архангельский А. Д. и Страхов Н. М., Геологическое строение и история развития Черного моря, М.—Л., 1938; Зенкович В. П., Динамика и морфология морских берегов, ч. 1, М.—Л., 1946; Клёнова М. В., Геология моря, М., 1948; Линдберг Г. У., О причине сохранности микрорельефа суши на дне моря, «Известия Акад. наук СССР. Серия географо-геофизическая», 1948, т. 12, № 4; Самойлов Я. В., Очередные работы в области изучения осадочных пород, М., 1923 (Труды Ин-та прикладной минералогии и петрографии, вып. 3); Shepard F. P., Submarine geology, N. Y., [1948]; Andrée K., Geologie des Meeresbodens, Bd 2, Lpz., 1920; Murray J. A. and Renard A. F., Report on deep-sea deposits, based on the specimens, collected during the voyage of n. m. s. «Challenger» in the years 1872 to 1876, L., 1891.

ГЕОЛОГО-УГЛЕХИМИЧЕСКИЕ КАРТЫ — специализированные карты угольного бассейна или месторождения, отражающие результаты комплексного исследования геологич. строения данного бассейна и химико-технологич. свойств его углей. Задача комплексных исследований углей при составлении Г.-у. к. состоит в увязке химико-технологич. показателей и закономерностей их изменения с

углепетрографическими данными и геологическими условиями. В последние входят стратиграфические, палеогеографические, тектонические и литологические особенности изучаемой площади. Содержание термина «Г.-у. к.» еще нельзя считать установившимся, однако наметились некоторые типы таких карт, употребляемых в зависимости от геологич. условий.

Впервые термин «Г.-у. к.» был применён в СССР в 1933 при комплексном изучении углей Донецкого бассейна. С 1935 работы по составлению Г.-у. к. производились в Подмосковном бассейне В. С. Яблоковым и др. В 1936—41 И. И. Аммосов и др. в Институте горючих ископаемых Академии наук СССР работали над Г.-у. к. Прокопьевско-Киселёвского месторождения. Результатом явилась карта метаморфизма углей Кузнецкого бассейна. В 1941—43 В. И. Яворский и З. В. Ергольская работали над составлением Г.-у. к. Кузнецкого бассейна — карты зональности метаморфизма углей. В 1944—45 А. И. Сердом и Ю. А. Жемчужниковым производились исследования Черемховского месторождения Иркутского бассейна, в результате к-рых были составлены многочисленные Г.-у. к., каталоги анализов керна буровых скважин и т. п. На основе этого опыта стало возможным более точное определение того, что можно и должно вкладывать в содержание Г.-у. к. Выяснилось, что содержание Г.-у. к. существенно разнится для геосинклинально-складчатых и для пологих платформенных угольных бассейнов. Для первых ведущим фактором различий в углях является их метаморфизм, для вторых — первичные условия накопления и разложения растений. В первых (напр. Донбасс, Кузбасс) при прогнозе основной упор делается на выявление зональности метаморфизма углей и на правильный и всесторонний подбор показателей для коксующихся углей; во вторых же — на зональное распределение природных разновидностей углей, зависящих от исходного материала и условий разложения.

Изучение угольных бассейнов и месторождений методом составления Г.-у. к. заключается в опробовании сети точек по эксплуатационным выработкам для каждого угольного пласта, в исследовании набранных проб, в изучении геологич. строения опробываемых пластов, их петрографич. состава и распределения минеральных примесей в угле (рентгеноскопия). В части химизма углей, помимо технического и элементарного анализов и определения теплотворной способности, производится определение удельного веса углей, химич. анализ золы и определение её плавкости, изучение органич. массы углей в отношении коксующей способности, выхода и свойств продуктов коксования. Геологич., углепетрографич., рентгеноскопич. и др. исследования предпринимаются для выяснения связи между физико-химич. свойствами угля и геологич. факторами, в частности, для установления различий в условиях накопления и превращения органич. вещества. Все работы ведутся на основе проверенной и уточнённой синонимики угольных пластов. Результаты исследований по составлению Г.-у. к. обязательно должны быть воплощены в ряде карт с документальным обоснованием в виде текста и каталогов. Так как карты нужны и для отдельных пластов или групп пластов и для тех или иных показателей или групп показателей, то для выявления геологич. и химич. закономерностей под общим названием Г.-у. к. должна подразумеваться совокупность значительного количества карт, т. е. атлас. Различают 3 типа карт: карты регистрационные, на к-рые наносится фактич. материал исследований; карты прогноза, где значения показателей обобщаются в виде кривых, изолиний и пр., захватывающих путём интерполяции и промежуточные пространства, где фактич. данные пока отсутствуют; синтетич. карты, на к-рых различные показатели даны в их взаимосвязи, напр. химические, геологические и углепетрографические.

Таким образом, составление Г.-у. к. является новым геологическим и химико-технологическим комплексным методом изучения угольных месторождений и бассейнов. В этом большое принципиальное значение Г.-у. к. Г.-у. к. дают широкое обобщение большого фактического геологич. и химико-технологич. материала в едином синтезе, необходимом для прогноза.

Лит.: Аммосов И. И., Метод составления зональных карт метаморфизма углей. Сообщение 1. «Известия Акад. наук СССР. Отделение технических наук», 1944, № 10—11; его же, Содержание и методика составления геолого-углехимических карт, «Труды Института геол. наук Акад. наук СССР. Угольная серия № 2», 1947, вып. 90; Жемчужников Ю. А., О геолого-химической карте платформенных угольных бассейнов, «Советская геология», 1947, сб. 22; Яворский В. И. и Ергольская З. В., О значении углепетрографических исследований для составления геолого-химических карт угольных бассейнов, «Горный журнал», 1938, № 5; Широков А. З., О метаморфизме углей Донецкого бассейна, «Труды геолого-исследовательского бюро Главного геологоразведочного управления», 1948, вып. 3.

ГЕОМАГНЕТИ́ЗМ — см. *Земной магнетизм.*

ГЕОМАГНИ́ТНЫЕ ЭФФЕ́КТЫ космического излучения — изменения в интенсивности и спектральном составе космич. излучения, наблюдаемые при изменении координат (широты и долготы) места наблюдения.

Г. э. объясняются отклоняющим действием, к-рое оказывает магнитное поле Земли и Солнца на первичные заряженные частицы космич. излучения, падающие на землю из мирового пространства. Существование Г. э. явилось первым доказательством того, что первичное космич. излучение состоит из электрически заряженных частиц. Исследование орбит, по к-рым движутся заряженные частицы в магнитном поле Земли (поле магнитного диполя,

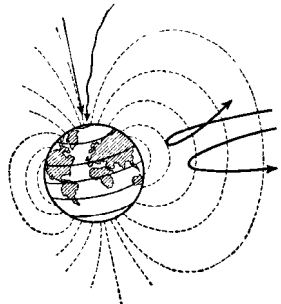


Рис. 1.

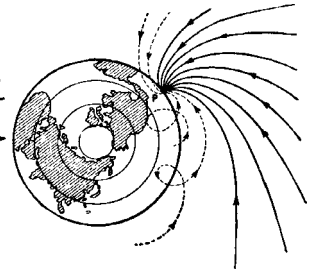


Рис. 2.

полюсы к-рого расположены вблизи географич. полюсов Земли), показали, что к магнитным полюсам Земли могут приблизиться частицы с любой энергией, тогда как к области меньших широт (экватору) могут приблизиться лишь частицы, обладающие большой энергией.

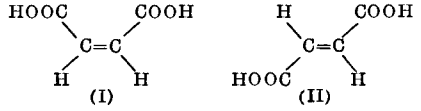
На рис. 1 и 2 линии со стрелками показывают траектории заряженных частиц. Из рис. 1 видно, что частицы, движущиеся к экватору, отклоняются сильнее, чем частицы у полюсов, и поэтому при недостаточной энергии не доходят до Земли. Этим объясняется существование т. н. широтного Г. э.,

обнаруженного Клеем и Комптоном (1930, 1933) и заключающегося в том, что интенсивность космич. излучения на уровне моря меняется на 10% при изменении широты места наблюдения от 0° (экватор) до 50°.

Кроме широтного эффекта, известен долготный Г. э., к-рый заключается в изменении интенсивности космич. лучей с изменением долготы места наблюдения. Существуют также эффекты азимутальной асимметрии, состоящие в том, что в данной точке земной поверхности интенсивность космич. лучей, приходящих с разных направлений небесного свода, различна. Наибольшее значение для понимания природы космич. лучей имеет эффект восточно-западной асимметрии. Он позволяет установить доли положительно и отрицательно заряженных частиц в первичном космич. излучении.

На рис. 2 показаны траектории отрицательно заряженных частиц, приходящих в точку наблюдения *P*. Отклоняющее действие магнитного поля приводит к тому, что в точку *P* такие частицы приходят гл. обр. с В., а положительно заряженные — с З. Этот эффект был экспериментально исследован в стратосфере советским физиком С. Н. Верновым, подтвердившим, что почти все первичные частицы космич. излучения заряжены положительно.

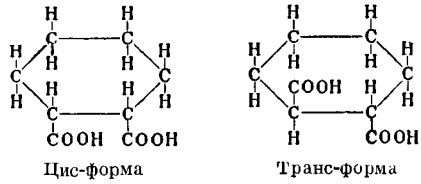
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ — вид пространственной *изомерии* (см.) химич. соединений, зависящий от присутствия в молекуле двойной связи или цикла. Геометрич. изомеры имеют одинаковый порядок связи атомов в молекулах, но различную пространственную конфигурацию. Расстояния между отдельными атомами в молекулах этих изомеров различны. Существуют следующие главнейшие виды Г. и.: 1) Цис-транс-изомерия (от лат. cis — по одну сторону, trans — по обе стороны). У органич. соединений, содержащих двойную связь C=C, нет свободного вращения по оси этой связи. Таким образом, если эти 2 атома углерода связаны с различными атомами или группами, то возможно существование 2 пространственных изомеров. Например, малеиновая и фумаровая кислоты имеют одну и ту же структурную формулу HOOC—CH=CH—COOH. В пространстве же им отвечают 2 различные конфигурации, в к-рых одинаковые группы расположены по одну (I) и по разные (II) стороны плоскости двойной связи.



(I) Малеиновая кислота (цис-изомер) $t°_{пл.}$ 130°

(II) Фумаровая кислота (транс-изомер) $t°_{пл.}$ ок. 300°

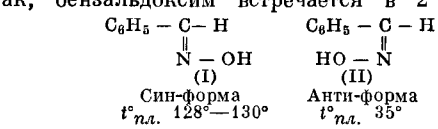
Такого же рода Г. и. наблюдается и у циклич. соединений, в к-рых роль двойной связи играет цикл, например, циклогександикарбоновая (1,2) кислота.



Цис-форма Транс-форма

2) Г. и. соединений азота, содержащих двойную связь у атома азота. Установлено, что третья валентность азота лежит не в плоскости двойной связи $>C=N-$.

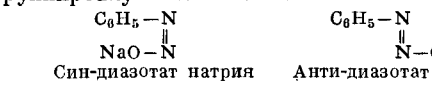
Г. и. соединений азота получила название син-анти-изомерии [от греч. σύν — вместе, вблизи от атома водорода (I), ἀντί — напротив (II)]. Наиболее изучена Г. и. оксимов альдегидов и кетонов. Так, бензальдоксим встречается в 2 различных



Син-форма $t°_{пл.}$ 128°—130° (I)

Анти-форма $t°_{пл.}$ 35° (II)

пространственных формах. Син-анти-изомерия наблюдается у нек-рых диазосоединений, содержащих группировку $-N=N-$.



Син-диазотат натрия Анти-диазотат натрия

3) Г. и. *комплексных соединений* (см.) особенно хорошо изучена у многих комплексных солей металлов с *координационным числом* (см.) 4. Молекулы этих соединений часто имеют плоское строение. В таком случае возможны построения молекул, подобные цис-транс-изомерным. Таковы, напр., многочисленные случаи изомерии соединений двухвалентной платины, палладия (Л. А. Чугаев, И. И. Черняев). Г. и. имеет большое значение в химии жиров, углеводов, терпенов, органич. красителей, алкалоидов и др. классов органич. соединений.

Лит.: Чичибабин А. Е., Основные начала органической химии, вып. 1—2, 4 изд., М.—Л., 1932.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА — отдел оптики, изучающий законы распространения света на основе представлений о световых лучах. При этом под световым лучом понимают линию, вдоль к-рой распространяется поток световой энергии. Понятие луча не противоречит действительности только в той мере, в какой можно пренебрегать *дифракцией света* (см.) на краях отверстий, т. е. если длина световой волны намного меньше размеров отверстий. Таким образом, Г. о. представляет собой предельный случай волновой оптики, соответствующей переходу к исчезающе малой длине волны. Законы Г. о. позволяют создать упрощённую, но в большинстве случаев достаточно точную теорию оптич. систем. Г. о. объясняет образование изображений, даёт возможность вычислять *аберрации оптических систем* (см.) и разрабатывать методы их исправления. С помощью законов Г. о. можно вывести энергетич. соотношения в световых пучках, проходящих через оптич. системы. Вместе с тем все волновые явления, в т. ч. дифракционные, влияющие на качество изображений и определяющие разрешающую способность *оптических приборов* (см.), не являются предметом изучения Г. о.

Процесс распространения световой энергии может быть также охарактеризован законом перемещения волновых поверхностей, т. е. поверхностей, на всём протяжении к-рых *фаза* (см.) световой волны имеет одинаковое значение. Семейство волновых поверхностей данной световой волны определяется уравнением $\varphi(x, y, z) - vt = \text{const}$, где x, y, z — координаты точки, t — время, v — скорость распространения волны в среде. Вводя *показатель преломления* (см.) света в среде $n(x, y, z) = \frac{c}{v(x, y, z)}$, где c — скорость света в вакууме, уравнение семейства волновых поверхностей, в нек-рый момент времени, можно представить в виде:

$$n(x, y, z)\,\varphi(x, y, z) = \text{const}.$$

Функция $E = n\varphi(x, y, z)$ называется *эйконалом* (см.) и играет большую роль в современной теории обра-

зования изображений. Из этого определения эйконала вытекает его основное свойство, а именно, что расстояние ds между двумя бесконечно близкими поверхностями равных эйконалов E и $E+dE$ определяется из уравнения $ds=\frac{dE}{n}$. (1)

Кроме того, волновое уравнение, управляющее распространением волн конечной длины, при предельном переходе к бесконечно малой длине волны приводит к выражению:

абсолютное значение $|\operatorname{grad} E|=n$, (1*)

равносильному (1).

Эквивалентность уравнений (1) и (1*) означает, что Г. о. является предельным случаем физич. оптики, соответствующим бесконечно малой длине волны.

Из уравнения (1) вытекает, что в изотропной среде направление луча совпадает с направлением нормали к поверхности равных эйконалов. Разность значений эйконала в 2 точках A и B светового луча $E_B-E_A=\int_B^A nds$ называется оптич. длиной пути светового луча. Рассматривая последовательное положение волновой поверхности, можно найти направления лучей. Однако для этой цели удобнее применять принцип Ферма, согласно к-рому оптич. длина пути между 2 точками является экстремальной. На основе принципа Ферма можно получить законы преломления и отражения луча. Согласно закону отражения светового луча, угол падения i равен углу отражения i'. Закон преломления луча на границах 2 сред был открыт Снеллиусом и Декартом. Согласно этому закону:

$$n\sin i=n'\sin i', \qquad (2)$$

где i — угол падения, i' — угол преломления, n и n' — показатели преломления первой и второй среды. В неоднородной среде кривизна ρ траектории луча в плоскости градиента показателя преломления определяется формулой:

$$\rho=\frac{1}{n}\frac{dn}{dh}\sin i,$$

где i — угол между направлением луча и направлением градиента n, а $\frac{dn}{dh}$ — градиент показателя преломления.

Из теории эйконала вытекает правило Малюса, к-рое гласит: если на оптич. систему падает пучок лучей, ортогональных нек-рой волновой поверхности, то после любого числа преломлений и отражений лучи оказываются ортогональными новой волновой поверхности.

Идеальные оптические системы. Устройство, дающее изображение предмета, называется оптич. системой. Обычно оптич. системы образуются рядом последовательно расположенных преломляющих или отражающих поверхностей. Система называется идеальной, если любая точка предмета изображается оптич. системой стигматически, т. е. в виде точки. Если исключить системы с переменным показателем преломления, не представляющие практич. интереса, то идеальными, в строгом смысле слова, являются только плоские зеркала. Оптич. система, обладающая осью симметрии, называется центрированной, а её ось симметрии — оптической осью системы. Всякая центрированная система идеальна в параксиальной области (см. *Параксиальный пучок*), где углы лучей с нормалями к преломляющим поверхностям и с осью бесконечно малы. Можно доказать, что если одно пространство изображается в другом посредством прямолинейных лучей и любая точка изображается точкой, то любая прямая изображается прямой, а плоскость — плоскостью. Вследствие обратимости световых лучей предмет и его изображение являются взаимными в том смысле, что предмет можно рассматривать как изображение, а изображение — как предмет. 2 точки, являющиеся изображениями друг друга, называются сопряжёнными относительно оптич. системы. Плоскости, отображаемые одна в другую в натуральную величину и без переворачивания изображения, называются главными плоскостями оптич. системы.

Все свойства оптич. системы в параксиальной области полностью определены положением 4 особых точек, называемых кардинальными. Обычно в качестве кардинальных точек принимают 2 фокуса F, F' и 2 главные точки H и H'. Фокусы являются изображениями бесконечно удалённых точек, расположенных на продолжении оптич. оси системы. Главные точки — точки пересечения главных плоскостей с осью системы, напр. фокусы и сопряжённые точки, соответствующие увеличению —1. В качестве кардинальных можно брать и другие точки, но их должно быть 4.

Оптич. системы, для к-рых точки F, F', H и H' находятся на бесконечности, называются телескопическими. Кардинальной точкой для них может служить, напр., точка, совпадающая со своим изображением (точка Браве).

Формулы, связывающие положение предмета и изображения.

Точка A определяется абсциссой $HA=\xi$ (на рис. 1 — отрицательной) и ординатой l (на рис. 1 — положительной). Изображение A' определяется координатами ξ' (положительной на рис. 1) и l' (отрицательной на рис. 1). Введём также абсциссы x и x', отсчитываемые от соответственных фокусов, и углы лучей с осью u и u' (на рис. 1 первый угол — отрицательный, второй — положительный). Все перечисленные величины связаны соотношениями:

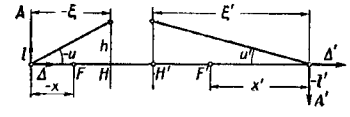


Рис. 1.

$$xx'=ff';\ \frac{f}{\xi}+\frac{f'}{\xi'}=1;\ \frac{l'}{l}=-\frac{f}{x}=-\frac{x'}{f'};$$
$$flu=-f'l'u';\ nul=n'u'l'.$$

Увеличение. Различают 3 рода увеличения: поперечное (линейное); $\beta=\frac{l'}{l}=-\frac{f}{x}=-\frac{x'}{f'}$; угловое $\gamma=\frac{u'}{u}$; продольное $\alpha=\left(\frac{\Delta'}{\Delta}\right)_{\Delta\to 0}=\frac{\xi'^2}{\xi^2}\frac{n}{n'}$; ($\Delta$ и Δ' — сопряжённые осевые отрезки).

Между α, β и γ существуют соотношения:

$$\gamma\beta=\frac{n}{n'},\ \alpha=\frac{1}{\gamma^2}\frac{n}{n'},\ \alpha\gamma=\beta.$$

Преломление через одну поверхность и систему центрированных поверхностей. Пусть на рис. 2 MS — луч, падающий на сферическую поверхность OM, φ — угол нормали к поверхности с осью, i — угол луча с нормалью MC, u — угол луча с осью OC. Положим $OS=s$, $MC=r$, $HM=h$. Для параксиальной области $\sin i\cong i$, из закона преломления следует:

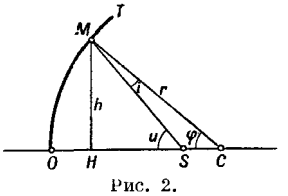


Рис. 2.

$$\frac{n'}{s'}-\frac{n}{s}=\frac{n'-n}{r}, \qquad (3)$$

где штрихом отмечены величины, относящиеся к преломлённому лучу. Умножая на h последнюю формулу, получаем $n'u' - nu = \frac{h}{r}(n' - n)$. Случай отражения отличается от преломления только тем, что нужно положить

$$n' = -n.$$

Переход от одной поверхности с номером k к последующей поверхности с номером $k+1$ производится с помощью формулы

$$s_{k+1} = s'_k - d_k, \qquad (4)$$

где d_k — расстояние по оси между вершинами поверхностей k и $k+1$. Для h имеем формулу перехода (см. рис. 3)

$$h_{k+1} = h_k - d_k u_{k+1}. \qquad (4^*)$$

С помощью формул (3) и (4) можно рассчитать ход любого параксиального луча через оптич. систему, переходя постепенно от первой поверхности ко второй, от второй — к третьей и т. д. Формулы верны в параксиальной области для любых поверхностей вращения, ось к-рых совпадает с осью системы. За величину r следует брать радиус кривизны поверхности у вершины.

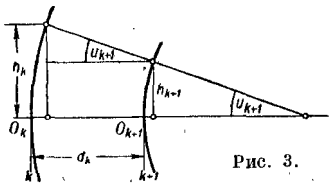


Рис. 3.

Для определения кардинальных точек можно рассчитать ход луча, падающего на систему параллельно оси на произвольной высоте h_1. Пусть u'_p — угол луча с осью после преломления от последней поверхности. Отношение $\frac{h_1}{u'_p} = f'$ даёт расстояние заднего фокуса от последней поверхности системы. Разность $s'_p - f'$ представляет расстояние от последней поверхности до задней главной точки. Аналогично определяется положение передних кардинальных точек.

Линзы. 1) Для бесконечно тонких линз расстояния s и s' от предмета и изображения до линзы связаны соотношением:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right),$$

где f' — заднее фокусное расстояние линзы, r_1 и r_2 — радиусы кривизны первой и второй поверхности. Поперечное увеличение линзы равно $\beta = \frac{s'}{s}$.

2) Для линз, толщина d к-рых отлична от нуля,

$$\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) + \frac{(n-1)^2}{n}\frac{d}{r_1 r_2}.$$

Расстояния от первой или последней поверхности до соответствующей главной точки σ и σ' определяются по формулам:

$$\sigma = -\frac{r_1 d}{R}; \quad \sigma' = -\frac{r_2 d}{R}; \quad R = (n-1)d + n(r_2 - r_1).$$

Расстояние HH' между главными плоскостями при малых d равно приближённо $HH' = \left(1 - \frac{1}{n}\right)d$ $\left(\text{при } n = 1{,}5,\ HH' = \frac{1}{3}d\right)$.

Сложение оптических систем. Если Φ_1 и Φ_2 — оптич. силы 2 оптич. систем $\left(\Phi = \frac{1}{f'}\right)$, Δ — расстояние между задней главной точкой первой системы и передней главной точкой второй, то оптич. сила Φ всей системы определяется формулой:

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 - \Delta\Phi_1\Phi_2.$$

Если $\Delta = f'_1 + f'_2$, то $\Phi = 0$ (система телескопическая).

Плоское зеркало создаёт идеальное изображение, но отличающееся от предмета в отношении конгруентности, т. е. правая система координат изображается левой и обратно (рисунок 4). Система двух или чётного числа зеркал даёт конгруентное изображение. Нечётное число плоских зеркал создаёт неконгруентное изображение.

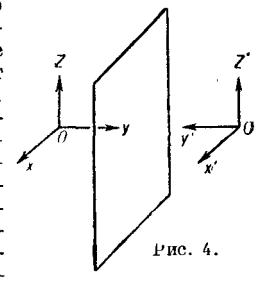


Рис. 4.

Перемещение плоского зеркала по направлению нормали вызывает двойное перемещение изображения. Вращение плоского зеркала вокруг оси, параллельной плоскости зеркала, на угол α вызывает вращение изображения на угол 2α вокруг оси вращения. При вращении системы двух (или чётного числа) зеркал, закреплённых вместе и образующих между собой угол φ, луч, отражённый от чётного числа плоскостей, составляет с первоначальным направлением угол 2φ, не зависящий от этого направления. Поэтому при вращении такой системы зеркал на любой угол, отражённый от всех зеркал системы, луч не меняет своего направления, а меняет только своё положение.

Ограничение пучков в оптических системах. От ограничения пучков зависят энергетич. свойства оптич. систем (освещённость, создаваемая на экране, на фотослое, на сетчатке глаза и т. д.), аберрационные свойства, диффракционные свойства, глубина изображаемого на плоскость пространства. Ограничение пучков вызывается оправами линз или призм и диафрагмами (зрачками). Ограничение бывает двух родов: по апертуре пучков и по полю зрения. Пусть OO' — оптическая система, A — точка предмета на оси, A' — её изображение (рис. 5). Пусть ω — угол, образуемый с осью крайним лучом AM пучка, ω'—соответствующий угол со стороны изображения. Та диафрагма DD' в системе, которая ограничивает пучок, называется действующей, или апертурной, диафрагмой, её изображение PP', даваемое частью системы, стоящей впереди, называется входным зрачком, а стоящей сзади — выходным зрачком. Входным зрачком PP' является та действительная или мнимая диафрагма, которая ограничивает зрачок в пространстве предметов; выходной зрачок играет такую же роль в пространстве изображений. Остальные диафрагмы в системе ограничивают поле зрения. Используя приём переноса в пространство предметов всех зрачков, можно определить ограничение. По мере того как предмет передвигается в своей плоскости, удаляясь от оси, апертура пучков уменьшается, как видно на рис. 6. От точки A до точки A_1 не происходит уменьшения апертуры, т. к. пучок попрежнему ограничивается входным зрачком $D_2D'_2$, но между A_1 и A_2 зрачок

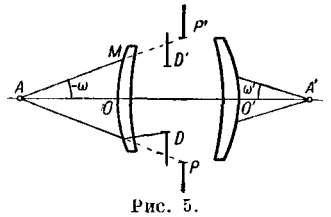


Рис. 5.

D_1D_1' ограничивает пучок. Для точки A_2 апертура пучка обращается в нуль: A_2 находится на краю поля зрения оптической системы OO'. Явление постепенного уменьшения апертуры пучков называется виньетированием. Из-за него яркость изображения на краях поля зрения в визуальных системах, или освещённость у краёв изображения на экране за оптич. системой, меньше, чем в центре. Угол 2 w_1, под к-рым ограничивающий поле зрачок D_1D_1' виден из центра входного зрачка, называется угловым полем зрения системы.

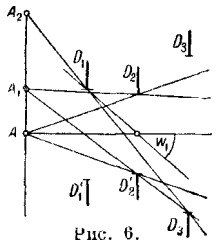


Рис. 6.

Глубина резко изображаемого пространства имеет особое значение для фотографич. объективов, т. к. изображение всего снимаемого пространства сосредоточивается в одной определённой плоскости, в то время как в визуальных приборах недостаток глубины компенсируется в большой степени аккомодацией глаза. Мерой глубины резко изображаемого пространства служит расстояние, отделяющее плоскости предметного пространства, точки к-рых изображаются в данной плоскости кружками, не превосходящими по своим размерам нек-рой величины (напр. 0,1 *мм*). Глубина изображаемого пространства пропорциональна квадрату расстояния от входного зрачка до предмета, обратно-пропорциональна радиусу входного зрачка и пропорциональна максимально допускаемому значению угловой величины кружка рассеяния.

Структура световых пучков. Теория изображения, даваемого оптич. системами, может быть представлена как теория изменения формы волновых поверхностей после прохождения световых пучков через оптич. системы. Исходящая из точки предмета сферич. волна после преломлений и отражений искажается, становится несферической; лучи, т. е. нормали к волновой поверхности, не пересекаются в одной точке, что обусловливает явление *аберрации оптических систем* (см.).

Ортогональность лучей волновым поверхностям, мало отличающимся от сферических, является причиной своеобразной структуры световых пучков. Эта весьма сложная структура упрощается, когда площадь действующей части волновой поверхности уменьшается; принято рассматривать предельный случай бесконечно малого по площади элемента волновой поверхности. Пучок лучей, нормальных этой поверхности, называется астигматическим. Астигматизм вызывается двойной кривизной поверхности. Пусть ABA_1B_1 (рис. 7) — контур элемента волновой поверхности, Ox — нормаль к волне в центре элемента O; AA_1, BB_1 — кривые пересечения волны двумя главными сечениями, M и S — центры кривизны этих кривых. Лучи, принадлежащие сечениям, параллельным BB_1, пересекаются вдоль отрезка S_1S_2, перпендикулярно оси и сечению BB_1S. Лучи, принадлежащие сечениям, параллельным AA_1, пересекаются вдоль отрезка M_1M_2, перпендикулярного оси Ox и сечению AA_1M. Расстояние MS — разность радиусов кривизны 2 главных сечений — называется астигматич. разностью.

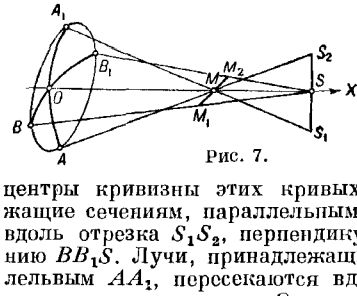


Рис. 7.

Если контур ABA_1B_1 будет окружностью, то сечения светового пучка плоскостями, перпендикулярными оси Ox, имеют вид, приведённый на рис. 8. Отрезки M_1M_2 и S_1S_2 (рис. 7) — места минимального сечения — называются фокальными линиями.

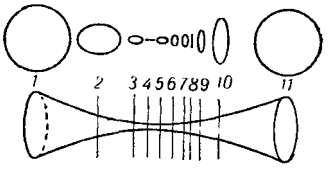
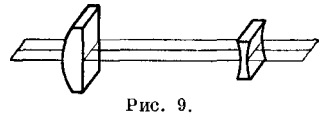


Рис. 8.

Оптические системы без оси симметрии. В последнее время начинают применяться оптич. системы без оси симметрии. Теория изображения в этих системах представляет значительные трудности, возрастающие по мере того как порядок симметрии оптич. системы убывает. В оптич. системах, имеющих 2 взаимно-перпендикулярные плоскости симметрии, существует параксиальная область, окружающая прямую пересечения 2 плоскостей симметрии. К таким системам применима теория параксиальных лучей, но в каждом сечении отдельно, поскольку для различных сечений преломляющие поверхности обладают различными кривизнами. В общем случае изображение, даже на оси, астигматично; однако можно найти 2 пары плоскостей, для к-рых изображения стигматичны, но искажены, т. к. поперечные увеличения в плоскостях симметрии различны. Такие системы называются анаморфотами. Примерами таких анаморфотов являются: телескопич. системы из 2 цилиндрич. линз с параллельными образующими, меридиональное сечение которых совпадает с меридиональным сечением телескопич. центрированной системы, а сагиттальное сечение эквивалентно такому же сечению у системы двух тонких плоско-параллельных пластинок. Такие анаморфоты дают в первом сечении любое желаемое увеличение, во втором — увеличение единица (рис. 9), что может оказаться полезным для обнаружения малозаметных тел удлинённой формы.


Рис. 9.

Системы с одной плоскостью симметрии (напр. спектральные призмы, дальномерные клинья) не имеют параксиальной области и мало изучены. Ещё менее изучены оптич. системы, вообще лишённые симметрии.

Расчёт оптических систем. Сообразно с условиями, в к-рых применяется оптич. система, она должна удовлетворять определённым требованиям (апертура, поле зрения, увеличение, габарит, качество изображения и т. д.). В распоряжении оптика-вычислителя находятся конструктивные элементы оптич. системы (радиусы кривизны, сорта стёкол, расстояния между линзами и зеркалами, выбор формы поверхностей — сферические, параболические или иные). «Габаритные» условия, определяющие поперечные и продольные размеры оптич. системы, позволяют рассчитать фокусные расстояния отдельных компонентов системы. Определение конструктивных элементов системы, т. е. радиусов кривизны и формы поверхностей, толщин линз, расстояний между линзами, а также выбор сортов стёкол и общей схемы оптич. системы вытекает из условия устранения аберраций, наиболее влияющих на качество изображения; расчёт производится на основании теории аберраций третьего порядка наряду с контрольными расчётами хода лучей через оптич. систему.

Лит.: Тудоровский А. И., Теория оптических приборов, М.—Л., 1937 (2 изд., т. 1, М.—Л., 1949); Слюсарев Г. Г., Геометрическая оптика, М.—Л., 1946; Czapski S. und Eppenstein O., Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente, 3 Aufl., Lpz., 1924; Carathéodory K., Geometrische Optik, B., 1937; Herzberger M., Strahlenoptik, B., 1931; Boegehold H., Über die Entwicklung der Theorie der optischen Instrumente, «Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften», B., 1929, Bd 8 (имеется библиография).

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКАЯ ПРОГРЕ́ССИЯ — последовательность чисел, каждое из к-рых равно предыдущему, умноженному на нек-рое постоянное для данной прогрессии число (знаменатель прогрессии). Г. п. называется возрастающей, если знаменатель её по абсолютной величине больше единицы (напр. прогрессия 3, 12, 48, ...; знаменатель равен 4), и убывающей, если он меньше единицы (напр. 15, 3, $\frac{3}{5}$, ...; знаменатель равен $\frac{1}{5}$). Любой член Г. п. a_j выражается через первый член её a_1 и знаменатель q формулой: $a_j = a_1 q^{j-1}$; сумма n членов Г. п. — формулой $S_n = \frac{a_1 - a_1 q^n}{1-q}$. Если $|q| < 1$, то эта сумма стремится к пределу $S = \frac{a_1}{1-q}$ (при n неограниченно возрастающем); последнее соотношение записывают также в виде:

$$a_1 + a_1 q + a_1 q^2 + \ldots + a_1 q^n + \ldots = \frac{a_1}{1-q}.$$

Выражение, стоящее в левой части, есть простейший пример *сходящегося ряда* — геометрический ряд; число $\frac{a_1}{1-q}$ является суммой геометрического ряда.

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКАЯ СУ́ММА — устарелое название суммы векторов. См. *Векторное исчисление*.

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКИЕ ПОСТРОЕ́НИЯ — решение геометрич. задач при помощи тех или иных инструментов (линейки, циркуля и т. п.). В теории Г. п. отвлекаются от несовершенства инструментов, считая, что при помощи каждого из них определённая задача решается абсолютно точно. В таком понимании Г. п. являются частью чистой геометрии. Г. п. обычно рассматриваются в форме т. н. задач на построение. Всякая задача на построение содержит: 1) указание на данные элементы (точки, прямые, окружности и т. п.); 2) указание тех элементов, к-рые требуется найти, и тех отношений, в к-рых искомые элементы должны находиться к данным элементам или между собой; 3) указание (формулируемое либо в самой задаче, либо предварительно) на те средства, с помощью к-рых искомые элементы должны быть найдены.

Геометрические построения на плоскости. В случае Г. п. на плоскости указания на средства решения сводятся обычно к перечислению тех инструментов, к-рыми разрешается пользоваться при решении данной задачи.

Решение всякой задачи на построение заключается в сведении её к конечному числу нек-рых, заранее определённых, «элементарных» задач, для решения к-рых и служат указанные инструменты. Такими задачами являются, напр., для Г. п. с помощью линейки — а) проведение прямой через две точки и б) отыскание точки пересечения двух прямых; для Г. п. с помощью циркуля — в) проведение окружности с данным центром и данным радиусом и г) отыскание точки пересечения двух окружностей и т. п. При этом каждому набору инструментов отвечает нек-рый класс задач, разрешимых данными средствами.

Наиболее распространённые (но отнюдь не единственно возможные, см. ниже) Г. п. — построения с помощью циркуля и линейки, известные с глубокой древности [важнейшие такие построения рассмотрены уже в *«Началах» Эвклида* (см.)]; они привлекали к себе внимание математиков на протяжении многих столетий. Однако окончательное определение класса задач, разрешимых с помощью циркуля и линейки, было осуществлено лишь в 19 в. Именно было доказано, что с помощью циркуля и линейки можно построить все те, и только те, отрезки, к-рые являются корнями алгебраич. уравнения, имеющего своими коэфициентами рациональные функции (с рациональными числовыми коэфициентами) от данных отрезков и разрешимого в квадратных радикалах, а всякая задача на построение может быть сведена к построению нек-рых отрезков.

Для решения задач на построение с помощью циркуля и линейки разработан ряд приёмов, т. н. методы Г. п. Важнейшие из них: 1) алгебраич. метод, основанный на составлении уравнения, определяющего неизвестный отрезок; 2) метод *геометрических мест* (см.); 3) метод геометрич. преобразований, в особенности *симметрии*, *инверсии* и *подобия* (см.).

Известны задачи на построение, не разрешимые с помощью циркуля и ливейки. Таковы три знаменитые задачи древности: *трисекция угла*, *удвоение куба* и *квадратура круга* (см.). К ним же относятся: построение треугольника по трём его биссектрисам, нек-рые задачи на построение правильных многоугольников (напр. построение правильного семиугольника и правильного девятиугольника по их стороне) и др.

Необходимо отметить следующие, отличные от обычных, категории Г. п.:

1) Построения с помощью одного циркуля; они связывались обычно с именем итал. инженера Л. *Маскерони* (см.) (1797), однако, как выяснилось в последнее время, эти построения были описаны значительно раньше датским математиком Георгом Мором в его книге «Эвклид податски» (1672). Оказывается, что с помощью одного циркуля можно решить все задачи на построение, разрешимые циркулем и линейкой (если отказаться от вычерчивания прямой непрерывным движением и считать её построенной, если известны две её точки).

2) Построения с помощью одной линейки (при условии, что даны вычерченная окружность и её центр) принадлежат Я. *Штейнеру* (см.) (1833). Оказывается, что таким путём можно также решить все задачи на построение, разрешимые циркулем и линейкой (если отказаться от вычерчивания окружности непрерывным движением и считать её построенной, если известны её центр и радиус).

3) Построения третьей степени, т. е. построения, сводящиеся к алгебраич. уравнению, разрешимому в квадратных и кубич. радикалах. Оказывается, что все такие задачи можно решить с помощью циркуля и линейки, если дана вычерченная кривая второго порядка, отличная от окружности.

В предыдущем изложении имелась в виду эвклидова плоскость. Особый раздел теорий Г. п. составляют построения в плоскости Лобаченского. Некоторые из таких построений были рассмотрены самим Н. И. Лобачевским, их общая теория развита советским геометром Д. Д. Мордухай-Болтовским.

Наряду с Г. п. на плоскости можно рассматривать построения на сфере. Роль линейки играет при этом

сферич. линейка — инструмент, служащий для построения на сфере большого круга, если известен один из его полюсов (или две его точки), роль обычного циркуля — сферич. циркуль, инструмент, служащий для построения на сфере окружности, если известны один из её полюсов и соответствующий сферич. радиус. Построения Штейнера на плоскости были обобщены на случай сферы Мордухай-Болтовским (1935).

Геометрические построения в пространстве. Вопрос о средствах решения пространственных задач на построение по существу лишён практич. основания, т. к. не существует инструментов (аналогичных чертёжным принадлежностям для Г. п. на плоскости), к-рые могли бы служить для этой цели. Очень часто под решением задачи на построение в пространстве понимается сведéние её к конечному числу следующих «элементарных» задач: а) проведение плоскости через три точки; б) отыскание линии пересечения двух плоскостей и в) выполнение в любой плоскости всех построений, к-рые могут быть осуществлены с помощью циркуля и линейки. Возможны и другие варианты выбора «элементарных» задач.

Другие постановки вопроса о Г. п. в пространстве, напр. выдвинутая Н. Ф. Четверухиным, связаны с методами *начертательной геометрии* (см.).

Лит.: Руководства — Александров И. И., Сборник геометрических задач на построение с решениями, 18 изд., М., 1950; Четверухин Н. Ф., Методы геометрических построений, М., 1938; его же, Вопросы методологии и методики геометрических построений в школьном курсе геометрии, «Известия Академии педагогич. наук РСФСР», 1946, вып. 6; Перепелкин Д. И., Геометрические построения в средней школе, М.—Л., 1947. Теория Г. п. — Шатуновский С. О., Об измерении прямолинейных отрезков и построении их с помощью циркуля и линейки, Одесса, 1925; Адлер А., Теория геометрических построений, пер. с нем., 3 изд., Л., 1940; Штейнер Я., Геометрические построения, выполняемые с помощью прямой линии и неподвижного круга, пер. с нем., М., 1939. Г. п. в плоскости Лобачевского — Каган В. Ф., Основания геометрии, ч. 1, М.—Л., 1949; Смогоржевський О. С., Теорія геометричних побудов в просторі Лобачевського, Київ, 1949.

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКИЙ РЯД — см. *Геометрическая прогрессия.*

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКИЙ СТИЛЬ — название, применяемое к древнегреческому искусству эпохи распада родового строя (12—8 вв. до н. э.), преимущественно к произведениям вазописи (см. *Вазопись греческая*). Примером Г. с. являются росписи так наз. дипилонских ваз со сложными многофигурными сценами, переданными с помощью геометрически упрощённого рисунка. Геометризмом форм отличалась также и скульптура этого периода. Свойственные Г. с. приёмы схематического изображения человека и животных, уподобляющие их геометрическому орнаменту, распространились в искусстве под влиянием складывающихся религиозных представлений и связанного с ними абстрактно-символич. мышления.



Греческая амфора геометрического стиля. 8 в. до н. э. Национальный музей. Афины.

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКОЕ МЕ́СТО — совокупность всех точек (иногда линий) плоскости или пространства, обладающих данным свойством. Напр., окружность радиуса r есть Г. м. точек плоскости, удалённых от нек-рой точки той же плоскости на расстояние r; сфера радиуса r есть Г. м. точек пространства, удалённых от нек-рой точки на расстояние r.

Термин «Г. м.» принадлежит старинной математич. терминологии и всюду может быть заменён более современным и кратким: множество (или совокупность) точек (линий).

ГЕОМЕТРИ́ЧЕСКОЕ СРЕ́ДНЕЕ n положительных чисел a_1, a_2, ..., a_n — число, равное корню n-й степени из их произведения: $\sqrt[n]{a_1a_2...a_n}$ (см. *Средние*). Г. с. двух чисел a_1 и a_2, равное $\sqrt{a_1a_2}$, называется также средним пропорциональным между a_1 и a_2.

ГЕОМЕ́ТРИЯ. Содержание:

I. Первоначальный предмет геометрии 534
II. Развитие геометрии 534
III. Обобщение предмета геометрии 537
IV. Метод геометрии 539
V. Основания геометрии 540
VI. Истолкования геометрии 542
VII. Современная геометрия (её общий предмет и структура) 543
VIII. Новейшее развитие геометрии 544
IX. Положение геометрии в математике 546
X. Геометрия и действительность 547

Геометрия (от греч. γῆ — земля и μετρέω — мерю) — часть математики, представляющая науку о пространственных отношениях и формах тел, а также о других отношениях и формах действительности, сходных с пространственными по своей структуре.

Происхождение термина «Г.», что буквально означает землемерие, можно объяснить следующими словами, приписываемыми древнегреческому учёному Евдему Родосскому (4 в. до н. э.): «Геометрия была открыта египтянами и возникла при измерении земли. Это измерение было им необходимо вследствие разлития реки Нила, постоянно смывавшего границы. Нет ничего удивительного в том, что эта наука, как и другие, возникла из потребностей человека. Всякое возникающее знание из несовершенного состояния переходит в совершенное. Зарождаясь путем чувственного восприятия, оно постепенно становится предметом нашего рассмотрения и, наконец, делается достоянием разума». Уже у древних греков Г. обозначала математич. науку, в то время как для науки об измерении Земли был введён термин *геодезия* (см.). Судя по сохранившимся отрывкам древнеегипетских сочинений, Г. развилась не только из измерения Земли, но также из измерения объёмов и поверхностей при земляных и строительных работах и т. п.

Г. в первоначальном значении есть математич. наука о пространственных формах и отношениях тел. В современном, более общем смысле Г. объемлет разнообразные математич. теории, принадлежность к-рых к Г. определяется не только сходством их предмета с обычными пространственными формами и отношениями, но также тем, что они исторически сложились и складываются на основе Г. в первоначальном её значении и в своих построениях исходят из анализа и обобщения её понятий и представлений, т. е. в конечном счёте из анализа и обобщения данных опыта над пространственными отношениями и формами конкретных тел. Г. в этом общем смысле тесно переплетается с другими разделами математики и её границы не являются точными. См. подробнее ниже — Обобщение предмета геометрии и Современная геометрия (её общий предмет и структура).

I. Первоначальный предмет геометрии.

«Чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира, стало быть — весьма реальный материал. Тот факт, что этот материал принимает чрезвычайно абстрактную форму, может лишь слабо затушевать его происхождение из внешнего мира. Но чтобы быть в состоянии исследовать эти формы и отношения в чистом виде, необходимо совершенно отделить их от их содержания, оставить это последнее в стороне как нечто безразличное; таким путем мы получаем точки, лишенные измерений, линии, лишенные толщины и ширины...» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 37). Эти слова Энгельса полностью применимы к Г., т. к. она является частью математики. Основные понятия Г. возникли в результате отвлечения от всяких свойств и отношений тел, кроме пространственных. Г. «даёт свои законы, абстрагируясь от конкретных предметов, рассматривая предметы, как тела, лишённые конкретности, и определяя отношения между ними не как конкретные отношения таких-то конкретных предметов, а как отношения тел вообще, лишённые всякой конкретности» (Сталин И., Марксизм и вопросы языкознания, 1950, стр. 24). Пространственными отношениями являются отношения взаимного расположения и величины. Первые выражаются в прикосновении или прилегании тел друг к другу, в том, что одно тело есть часть другого, в расположении «между», «внутри» и т. п. Вторые выражаются в понятиях «больше», «меньше», в понятии о равенстве тел.

Путём такого же отвлечения от всяких свойств тел, кроме пространственных, возникает понятие геометрич. тела. Геометрическое тело есть абстракция, в к-рой сохраняются лишь форма и размеры в полном отвлечении от всех других свойств. В соответствии с этим Г., как свойственно математике вообще, совершенно отвлекается от неопределённости и подвижности реальных форм и размеров и считает все исследуемые ею отношения и формы абсолютно точными и определёнными. Отвлечение от протяжения тел приводит к понятиям поверхности, линии и точки. Это явно выражено, напр., в определениях, данных Эвклидом: «линия есть длина без ширины», «поверхность есть то, что имеет только длину и ширину». Точка без всякого протяжения есть абстракция, отражающая возможность неограниченного уменьшения всех размеров тела, воображаемый предел его бесконечного деления. (Здесь, так же как и в случае линии и т. п., отвлекаются от практич. ограниченности уменьшения размеров. Открытие сложного строения материи — молекул, атомов, электронов — доказало, что здесь отвлекаются и от этих качественных ступеней в делении реальных тел.) Дальше возникает общее понятие о геометрич. фигуре, под к-рой понимают не только тело, поверхность, линию или точку, но и любую их совокупность. К основным фигурам Г. относятся прямая линия, плоскость, круг и нек-рые другие. Исходя из них определяются другие геометрич. фигуры: многоугольники, многогранники и т. п. Этот процесс отвлечения и выработки первичных геометрич. понятий был чрезвычайно длительным и происходил на основе практич. деятельности. В природе почти нет правильных геометрич. форм, и для того, чтобы люди могли создать отвлечённое понятие о прямой, многограннике и т. д., нужно было научиться огораживать участки земли, изготовлять тела более или менее правильной формы, сравнивать их друг с другом и таким путём находить в них общее: форму, отвлечённую от конкретности каждого данного тела. То, что теперь каждый человек получает ясное представление, напр., о прямой линии, обусловлено прежде всего тем, что в жизни мы окружены телами с прямыми краями, сделанными людьми, и что мы сами учимся проводить прямые линии.

Сравнение размеров материальных тел в разных отношениях приводит к геометрич. величинам: длине, площади и объёму. В основе этого сравнения, т. е. в основе измерения, лежит возможность перемещать тела без изменения их формы и размеров. Так, длина тела определяется прикладыванием к нему другого тела, играющего роль масштаба. На этом же основано измерение углов. Таким же образом возникло и понятие о расстоянии, к-рое определяется путём откладывания между двумя пунктами к.-л. масштаба (напр. шагов). Следовательно, возможность движения есть одна из основных предпосылок Г. Кроме размеров и расположения фигур, Г. изучает преобразования фигур, напр. проектирование с одной плоскости на другую. Движение в Г. рассматривается как преобразование одной фигуры в другую, ей равную, т. е. преобразование, меняющее только положение фигуры (см. *Преобразования* геометрические, *Движение* в геометрии).

Г. в первоначальном значении есть наука о фигурах, взаимном расположении и размерах их частей, а также о преобразованиях фигур. Это определение вполне согласуется с определением Г. как науки о пространственных формах и отношениях тел. Действительно, фигура, как она рассматривается в Г., и есть пространственная форма; поэтому в Г. говорят, напр., «шар», а не «тело шарообразной формы»; расположение и размеры определяются пространственными отношениями; наконец, преобразование, как его понимают в Г., также есть нек-рое отношение между двумя фигурами: данной и той, в какую она преобразуется.

Из пространственных отношений самым основным является отношение прикосновения. Это отметил Н. И. Лобачевский (1792—1856) в своей работе «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных» (1835—38). Новейшее развитие Г. полностью обосновало эту установку; свойства фигур, определяющиеся одним взаимным прикосновением (прилеганием) их частей, изучает теперь специальная геометрич. дисциплина — топология. В прикосновении тел выражается непрерывность пространства, т. к. прикосновение, прилегание вплотную, означает отсутствие перерыва между телами. Первая глава названной работы Лобачевского начинается словами: «Прикосновение составляет отличительную принадлежность тел и дает им название геометрических, когда в них удерживаем это свойство, не принимая в рассуждение все другие, существенные ли то будут или случайные». И далее Лобачевский даёт, исходя из этого, определение пространства с геометрич. точки зрения: «Два тела A, B, касаясь друг друга, составляют одно Геометрическое тело C ... Обратно, всякое тело C произвольным сечением S разделяется на две части A, B ... Так можно представлять себе все тела в природе частями одного целого, которое называем пространством» (Лобачевский Н. И., Полное собр. соч., т. 2, 1949, стр. 168).

II. Развитие геометрии.

В развитии Г. можно указать четыре основных периода, переходы между к-рыми обозначали качественное изменение Г. Первый период — период

зарождения Г. как математич. науки — протекал в Древнем Египте, Вавилоне и Греции, примерно до 5 в. до н. э. Первичные геометрич. сведения появляются на самых ранних ступенях развития общества. Зачатками науки следует считать установление первых общих закономерностей, в данном случае — зависимостей между геометрич. величинами. Этот момент не может быть датирован. Самое раннее сочинение, содержащее зачатки Г., дошло до нас из Древнего Египта и относится примерно к 17 в. до н. э., но оно, несомненно, не первое. Геометрические сведения того периода были немногочисленны и сводились прежде всего к вычислению нек-рых площадей и объёмов. Они излагались в виде правил, повидимому, в большой мере эмпирич. происхождения, логич. же доказательства были, вероятно, еще очень примитивными. Г., по свидетельству греч. историков, была перенесена в Грецию из Египта и Вавилона в 7 в. до н. э. Здесь на протяжении нескольких поколений она складывалась в стройную систему. Процесс этот происходил путём накопления новых геометрич. знаний, выяснения связей между разными геометрич. фактами, выработки приёмов доказательств и, наконец, формирования понятий о фигуре, о геометрич. предложении и о доказательстве.

Этот процесс привёл, наконец, к качественному скачку; Г. превратилась в самостоятельную математич. науку: появились систематич. её изложения, где её предложения последовательно доказывались. С этого времени начинается второй период развития Г. Известны упоминания систематич. изложения Г., данного в 5 в. до н. э. Гиппократом Хиосским, и нек-рые другие. Но сохранились и сыграли в дальнейшем решающую роль появившиеся около 300 до н. э. «*Начала*» *Эвклида* (см.). Здесь Г. представлена так, как её в основном понимают и теперь, если ограничиваться элементарной Г., начала к-рой изучают в средней школе, — это наука о простейших пространственных формах и отношениях, развиваемая в логич. последовательности, исходя из явно формулированных основных положений — аксиом и основных пространственных представлений. Г., развиваемую на принципах Эвклида, даже уточнённую и обогащённую новыми предметами и методами исследования, называют эвклидовой. Еще в Греции к ней добавляются новые предложения, возникают новые методы определения площадей и объёмов (Архимед, 3 в. до н. э.), учение о конич. сечениях (Аполлоний Пергский, 3 в. до н. э.), присоединяются начатки тригонометрии (Гиппарх, 3 в. до н. э.) и Г. на сфере (Менелай, 1 в. н. э.). Падение рабовладельческого античного общества привело к сравнительному застою в развитии Г.: однако она продолжала развиваться в странах арабского Востока, в Средней Азии и Индии.

Возрождение наук и искусств в Европе, вызванное зарождением капитализма, повлекло новый расцвет Г. Принципиально новый шаг был сделан в 1-й половине 17 в. Р. *Декартом* (см.), к-рый ввёл в Г. метод координат, позволивший связать Г. с развивавшейся тогда алгеброй и зарождающимся анализом. Применение методов этих наук в Г. породило аналитическую, а потом и дифференциальную Г. Здесь Г. перешла на качественно новую ступень по сравнению с Г. древних: в ней рассматриваются уже гораздо более общие фигуры и используются существенно новые методы. Поэтому с этого времени можно считать третий период развития Г. *Аналитическая геометрия* (см.) изучает фигуры и преобразования, задаваемые алгебраич. уравнениями в прямоугольных координатах, используя при этом методы алгебры. *Дифференциальная геометрия* (см.), возникшая в 18 в. в результате работ Л. *Эйлера*, Г. *Монжа* (см.) и др., исследует уже любые достаточно гладкие кривые линии и поверхности, а также их семейства (т. е. их непрерывные совокупности) и преобразования (понятию «дифференциальная Г.» придаётся теперь часто более общий смысл, о чём см. ниже. — Новейшее развитие геометрии). Её название связано в основном с её методом, исходящим из дифференциального исчисления. Но в настоящее время теория кривых линий и поверхностей переросла эти рамки, т. к. в ней изучают также негладкие кривые и поверхности. К 1-й половине 17 в. относится зарождение *проективной геометрии* (см.) в работах Ж. *Дезарга* и Б. *Паскаля* (см.). Она возникла из задач изображения тел на плоскости; её первый предмет составляют те свойства плоских фигур, к-рые сохраняются при проектировании с одной плоскости на другую из любой точки. Окончательное оформление и систематич. изложение этих новых направлений Г. было дано в 18 и начале 19 вв. Л. Эйлером для аналитич. Г. (1748), Г. Монжем для дифференциальной Г. (1795), Ж. Понселе для проективной Г. (1822), причём самое учение о геометрич. изображении в прямой связи с задачами черчения было еще раньше (1799) развито и приведено в систему Монжем в виде *начертательной геометрии* (см.). Во всех этих новых дисциплинах основы Г. оставались неизменными, круг же изучаемых фигур и их свойств, а также применяемых при этом методов расширялся. То была эпоха возникновения промышленного капитализма, и глубокой причиной, побуждавшей развитие этих новых дисциплин, были запросы точного естествознания, техники и промышленности.

Четвёртый период в развитии Г. открывается построением Н. И. *Лобачевским* (см.) новой, неэвклидовой Г., называемой теперь геометрией Лобачевского. Первая работа Лобачевского в этом направлении была доложена им на заседании физико-математич. факультета Казанского ун-та в 1826 и опубликованая в развитой форме в 1829. В 1832 венгерский геометр Янош *Больяй* (см.) независимо от него опубликовал работу того же направления, но в менее развитой форме. Источник, сущность и значение идей Лобачевского сводятся к следующему. В геометрии Эвклида имеется аксиома о параллельных, утверждающая: «через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не более чем одну прямую, параллельную данной». Многие геометры пытались доказать эту аксиому, исходя из других основных посылок Г., но безуспешно. Лобачевский пришёл к мысли, что такое доказательство невозможно. «Напрасное старание со времен Евклида, в продолжении двух тысяч лет, — писал он, — заставило меня подозревать, что в самых понятиях еще не заключается той истины, которую хотели доказывать и которую поверить, подобно другим физическим законам, могут лишь опыты, каковы, например, Астрономические наблюдения» (Лобачевский Н. И., Полное собр. соч., т. 2, 1949, стр. 147). Утверждение, противоположное аксиоме Эвклида, будет: «через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не одну, а по крайней мере две параллельные ей прямые». Это и есть аксиома Лобачевского. По мысли Лобачевского, присоединение этого положения к другим основным положениям Г. не должно приводить к противоречию, т. е. все выводы, получаемые на основе такого соединения, будут логически безупречными. Система этих выводов и образует новую,

неэвклидову Г. Заслуга Лобачевского состоит в том, что он не только высказал эту идею, но действительно построил и всесторонне развил эту новую Г., логически столь же совершенную и богатую выводами, как эвклидова, несмотря на её несоответствие обычным наглядным представлениям. Лобаченский рассматривал свою Г. как возможную теорию пространственных отношений; однако она оставалась гипотетической до 1868—70, когда был выяснен её реальный смысл и тем самым было дано её полное обоснование (см. ниже — Истолкования геометрии).

Переворот в Г., произведённый Лобаченским, по своему значению не уступает ни одному из переворотов в естествознании, и недаром Лобачевский был назван «Коперником геометрии». В его идеях были намечены три принципа, определившие новое развитие Г. Первый принцип заключается в том, что логически мыслима не одна эвклидова Г., но и другие «геометрии». Второй принцип — это принцип самого построения новых геометрич. теорий путём видоизменения и обобщения основных положений эвклидовой Г., т. е. в конечном счёте данных пространственного опыта. Именно в этом направлении пошло и продолжает итти развитие абстрактной Г. Третий принцип состоит в том, что истинность геометрич. теории может проверяться только опытом, и не исключено, что дальнейшие опытные исследования обнаружат неточность соответствия эвклидовой Г. реальным свойствам пространства. Вопрос об этих свойствах есть вопрос физич. опыта, а не математич. умозрения. Эта мысль содержится в приведённом выше высказывании Лобачевского; современная физика полностью её подтвердила. Лобаченский дал, т. о., материалистич. установку философии математики. Перечисленные общие принципы сыграли определяющую роль не только в Г., но и в развитии математики вообще, в развитии её аксиоматич. метода, в понимании её отношения к действительности (см. *Аксиома*, *Математика*).

Главная особенность нового периода в истории Г., начатого Лобачевским, состоит в развитии новых геометрич. теорий — новых «геометрий» и в соответствующем обобщении предмета Г.; возникает понятие о разного рода «пространствах» (термин «пространство» имеет в науке два смысла: с одной стороны, это обычное реальное пространство, с другой — абстрактное математич. «пространство»). Одни теории складывались внутри эвклидовой Г. в виде её особых глав и лишь потом получали самостоятельное значение. Так складывалась Г. проективная, аффинная, конформная и др., предметом к-рых служат свойства фигур, сохраняющиеся при соответствующих (проективных, аффинных, конформных и др.) преобразованиях. Например, проективная Г. была изложена Ж. Понселе в 1822 как новая глава эвклидовой Г., но уже в 1847 К. Штаудт дал ей самостоятельное обоснование; оформилось понятие особого проективного пространства, и затем сама эвклидова Г. стала рассматриваться в известном смысле как глава проективной Г. Аналогично возникло понятие аффинного и конформного пространств. Другие теории, подобно геометрии Лобаченского, с самого начала строились на основе изменения и обобщения понятий эвклидовой Г. Так, напр., создавалась многомерная Г.; первые относящиеся к ней работы (Г. Грасман и А. Кэли, 1844) представляли формальное обобщение обычной аналитической Г. с трёх координат на n. Некоторый итог развития новых «геометрий» подвёл в 1872 Ф. Клейн, указав общий принцип их построения.

Принципиально новый шаг был сделан Б. Риманом в лекции «О гипотезах, лежащих в основании геометрии», прочитанной в 1854, но опубликованной лишь в 1868. Во-первых, он ясно формулировал обобщённое понятие пространства как непрерывной совокупности любых однородных объектов или явлений (см. ниже — Обобщение предмета геометрии). А во-вторых, он ввёл понятие пространства с любым законом измерения расстояний бесконечно малыми шагами (подобно измерению длины линии очень малым масштабом). Отсюда развилась обширная область Г. — т. н. римановой Г. и её обобщения, — к-рая нашла важные приложения в теории относительности, в механике и др.

В тот же период зародилась топология как учение о тех свойствах фигур, к-рые зависят лишь от взаимного прикосновения их частей и к-рые, тем самым, сохраняются при любых преобразованиях, не нарушающих и не вводящих новых прикосновений, т. е. происходящих без разрывов и склеиваний (эти — т. н. топологические — преобразования строго определяются как взаимно-однозначные и непрерывные). В 20 в. топология развилась в обширную самостоятельную дисциплину, общий предмет к-рой составляют т. н. топологич. пространства.

Так Г. превратилась в разветвлённую и быстро развивающуюся в разных направлениях совокупность математич. теорий, изучающих разные пространства (эвклидово, Лобаченского, проективное, римановы и т. д.) и фигуры в этих пространствах. Реальное основание этого разнообразия пространств современной Г. выясняется ниже в гл. Обобщение предмета геометрии. Общие принципы определения этих пространств и, тем самым, общие принципы построения различных «геометрий» формулированы ниже в гл. Современная геометрия. См. также *Неэвклидовы геометрии*, *Римановы геометрии*, *Топология*, *Пространство* и математике.

Одновременно с развитием новых геометрич. теорий велась разработка уже сложившихся областей эвклидовой Г. — элементарной, аналитической и дифференциальной Г. Вместе с тем в эвклидовой Г. появились также новые направления (см. ниже — Новейшее развитие геометрии). Предмет Г. расширился также в том смысле, что расширился круг исследуемых фигур, круг изучаемых их свойств, расширилось самое понятие о фигуре. На стыке анализа и Г. возникла в конце 19 в. теория точечных множеств, являющаяся теорией предельно общих фигур, определяемых как любые, вообще бесконечные, множества точек. Эта теория, однако, уже не причисляется к Г., а составляет особую дисциплину — теорию множеств (см. *Множеств теория*). Развитие Г. было необходимо связано с глубоким анализом тех свойств пространства, к-рые лежат в основе эвклидовой Г. Иными словами, оно было связано с уточнением оснований самой эвклидовой Г., к-рое начал Лобачевский, установив независимость аксиомы о параллельных от других аксиом Эвклида. Эта работа привела в конце 19 в. к точной формулировке аксиом эвклидовой Г., а также других «геометрий». Реальное же истолкование геометрии Лобаченского привело к выяснению общего вопроса о различных возможных истолкованиях одной и той же «геометрии» (см. ниже — Основания геометрии и Истолкования геометрии). Чем глубже анализировались свойства пространства, тем более высокие точки зрения и общие теории создавались на его основе; и если 50 лет назад «высшей» считалась проективная Г., то теперь над ней возвышается топология,

т. к. она исходит из более важного и глубокого пространственного отношения — прикосновения и непрерывности — и является вместе с тем гораздо более общей теорией. Наконец, широкое развитие Г. было невозможно без развития новых методов, к-рые вырабатывались во взаимодействии Г. с другими частями математики.

Для современной Г. характерно ещё большее, чем прежде, проникновение её идей и методов в другие области математики и обратно, так что точное выделение Г. из всей математики оказывается, по существу, невозможным. Существенно изменилось также отношение Г. к изучению материальной действительности: если раньше Г. была лишь теорией пространственных *отношений и форм, основанной на положениях*, формулированных у Эвклида, то теперь она стала также наукой о формах и отношениях действительности, сходных с пространственными. Область её применения к исследованию природы чрезвычайно расширилась. Но при всём разнообразии приложений и абстрактности теорий современной Г. все они имеют общий источник в изучении конкретных пространственных форм и отношений, к-рое было впервые суммировано в элементарной эвклидовой Г. и из к-рого, в конечном счёте, исходят все понятия Г. Это единство источника позволяет дать определение Г. как той части математики, к-рая развилась из изучения пространственных форм и отношений.

Подробнее об истории Г. см. статьи по отдельным геометрическим дисциплинам; в частности, о Г. древних народов см. *Элементарная геометрия*.

III. Обобщение предмета геометрии.

Возможность обобщения и видоизменения геометрич. понятий легче всего понять на примерах. Так, на поверхности шара можно соединять точки кратчайшими линиями — дугами больших кругов, можно измерять углы и площади, строить различные фигуры. Их изучение составляет предмет Г. на сфере, подобно тому как планиметрия есть Г. на плоскости; Г. на земной поверхности близко подходит к Г. на сфере. Законы Г. на сфере отличны от законов планиметрии; так, напр., длина окружности здесь не пропорциональна радиусу (а растёт медленнее и достигает максимума, когда доходит до экватора); сумма углов треугольника на сфере непостоянна и всегда больше двух прямых. Аналогично, можно на любой поверхности проводить линии, измерять их длины, углы между ними, определять ограниченные ими площади. Развиваемая так Г. на поверхности называется её в н у т р е н н е й Г. На неравномерно изогнутой поверхности соотношения длин и углов будут различными в разных местах, она, следовательно, будет геометрически неоднородной, в *отличие от плоскости и сферы*. Такая возможность получения разных геометрич. соотношений наводит на мысль, что свойства реального пространства могут лишь приближённо описываться обычной Г. и что, напр., в очень больших масштабах сумма углов треугольника может оказаться несколько отличной от двух прямых; поскольку опыт не даёт абсолютно точных результатов, то такое предположение допустимо. Эта идея, впервые высказанная Лобачевским, нашла теперь подтверждение в общей теории относительности, к-рая доказывает, что в космических масштабах пространственные отношения не подчиняются точно эвклидовой Г.

Более широкая возможность обобщения понятий Г. выясняется из следующего рассуждения. Обычное реальное пространство понимают в Г. как непрерывную совокупность точек, т. е. всех возможных предельно точно определённых местоположений предельно малого тела. Аналогично, непрерывную совокупность возможных состояний какой-либо материальной системы, непрерывную совокупность каких-либо однородных явлений можно трактовать как своего рода «пространство». Вот один из первых по времени появления примеров такого представления. Опыт показывает, что нормальное человеческое зрение трёхцветно, т. е. всякое цветовое ощущение Ц есть комбинация — сумма трёх основных ощущений: красного К, зелёного З и синего С, с определёнными интенсивностями. Обозначая эти интенсивности в нек-рых единицах через x, y, z, можно написать $Ц = xК + yЗ + zС$. Подобно тому, как точку можно двигать в пространстве вверх и вниз, направо и налево, вперёд и назад, так и ощущение цвета Ц может непрерывно меняться в трёх направлениях с изменением составляющих его частей красного, зелёного и синего. По аналогии можно сказать поэтому, что совокупность всех цветов есть трёхмерное *пространство — «пространство цветов»*. Непрерывное изменение цвета можно изображать как линию в этом пространстве; такую линию образуют, напр., цвета радуги. Далее, если даны два цвета, красный К и белый Б, то, смешивая их в разных пропорциях, получают непрерывную последовательность цветов, к-рую можно назвать прямолинейным отрезком КБ. Представление о том, что розовый цвет Р лежит между красным и белым и что более густой розовый лежит ближе к красному, имеет ясный смысл. Таким образом возникают понятия о простейших «пространственных» формах (линия, отрезок) и отношениях (между, ближе) в пространстве цветов. Далее, можно ввести точное определение расстояния (напр. по числу порогов различения, к-рое можно проложить между двумя цветами), можно определить поверхности и области цветов, *подобно обычным поверхностям* и геометрич. телам, и т. д. Так возникает учение о пространстве цветов, к-рое путём обобщения геометрич. понятий отражает реальные свойства цветного зрения человека. Эту теорию развивали известные математики и физики Г. Грасман, Г. Гельмгольц, Д. Максвелл и др.; она имеет практическое значение, напр. в расчёте результатов смешения цветов. Другой пример. Состояние газа, находящегося в цилиндре под поршнем, определяется давлением и температурой. Совокупность всех возможных состояний газа можно представлять поэтому как двухмерное пространство. «Точками» этого «пространства» служат состояния газа, и они различаются двумя «координатами» — давлением и температурой, подобно тому как точки на плоскости различаются значениями их координат. Непрерывное изменение *состояния изображается линией в этом пространстве*. Далее, можно представить себе любую материальную систему, механическую или физико-химическую. Совокупность всех возможных состояний этой системы называют «фазовым пространством». «Точками» этого пространства являются сами состояния. Если состояние системы определяется n величинами, то говорят, что система имеет n степеней свободы. Эти величины играют роль координат точки — состояния, как в примере с газом роль координат играли давление и температура. В соответствии с этим, такое фазовое пространство системы называется n-мерным. Изменение состояния изображается линией в этом пространстве; отдельные области состояний, выделяемые по тем или иным признакам, будут областями фазового пространства, а границы областей будут поверхностями в этом пространстве.

Если система имеет только две степени свободы, то её состояния можно изображать точками на плоскости. Так, состояние газа с давлением p и температурой T изобразится точкой с координатами p и T. Процессы, происходящие с газом, изобразятся линиями на плоскости. Этот метод графич. изображения общеизвестен и постоянно используется в физике и технике для наглядного представления процессов и их закономерностей (см. *График*). Но если число степеней свободы больше трёх, то простое графич. изображение (даже в пространстве) становится невозможным. Тогда, чтобы сохранить полезные геометрич. аналогии, приходится прибегать к представлению об абстрактном фазовом пространстве. Так наглядные графич. методы необходимо перерастают в это абстрактное представление. Метод фазовых пространств широко применяется в механике, теоретич. физике и физич. химии. В механике движение механич. системы изображают движением точки в её фазовом пространстве. В физич. химии особенно важно рассматривать форму и взаимное прилегание тех областей фазового пространства системы из нескольких веществ, к-рые соответствуют качественно различным состояниям. Поверхности, разделяющие эти области, суть поверхности переходов от одного качества к другому (плавление, кристаллизация и т. п.). В самой Г. также рассматривают абстрактные пространства, «точками» к-рых служат фигуры; так определяют «пространства» кругов, сфер, прямых и т. п. В механике и теории относительности вводят также абстрактное четырёхмерное пространство, присоединяя к трём пространственным координатам время в качестве четвёртой координаты. Это означает, что события нужно различать не только по положению в пространстве, но и во времени.

Таким образом, становится понятным, как непрерывные совокупности тех или иных объектов, явлений, состояний можно подводить под обобщённое понятие пространства. В таком пространстве можно проводить «линии», изображающие непрерывные последовательности явлений (состояний), можно проводить «поверхности» и определять подходящим образом «расстояния» между «точками», давая этим количественное выражение физич. понятия о степени различия соответствующих явлений (состояний), и т. п. Так по аналогии с обычной Г. возникает «геометрия» соответствующего абстрактного пространства; последнее может даже мало походить на обычное пространство, будучи, напр., неоднородным по своим геометрич. свойствам и конечным, подобно неравномерно искривлённой замкнутой поверхности.

Предметом Г. в обобщённом смысле оказываются не только пространственные формы и отношения, но любые формы и отношения, к-рые, будучи взятыми в отвлечении от своего содержания, оказываются сходными с обычными пространственными формами и отношениями. Эти пространственно-подобные формы действительности называют «пространствами» и «фигурами». Пространство в этом смысле есть непрерывная совокупность однородных объектов, явлений, состояний, к-рые играют роль точек пространства, причём в этой совокупности имеются отношения, сходные с обычными пространственными отношениями, как, напр., расстояние между точками или равенство фигур и т. п.; фигура есть вообще часть пространства. Г. рассматривает эти формы действительности в отвлечении от конкретного содержания, изучение же конкретных форм и отношений в связи с их качественно своеобразным содержанием составляет предмет других наук, а Г. служит для них методом. Примером может служить любое приложение абстрактной Г., хотя бы указанное выше применение n-мерного пространства в физич. химии. Для Г. характерен такой подход к объекту, к-рый состоит в обобщении и перенесении на новые объекты обычных геометрич. понятий и наглядных представлений. Именно это и делается в приведённых выше примерах пространства цветов и др. Этот геометрич. подход вовсе не является чистой условностью, а соответствует самой природе явлений. Но часто одни и те же реальные факты можно изображать аналитически или геометрически, как одну и ту же зависимость можно задавать уравнением или линией на графике.

Не следует, однако, представлять развитие Г. так, что она лишь регистрирует и описывает на геометрич. языке уже встретившиеся на практике формы и отношения, подобные пространственным. В действительности Г. определяет широкие классы новых пространств и фигур в них, исходя из анализа и обобщения данных наглядной Г. При абстрактном определении эти пространства и фигуры рассматриваются как возможные формы действительности. Они, стало быть, не являются пустыми умозрительными конструкциями, а должны служить средством исследования и описания реальных фактов. Этот материалистич. взгляд на абстрактные геометрич. теории был установлен Лобачевским. Создавая свою Г., он считал её возможной теорией пространственных отношений. И так же как его Г. получила обоснование в смысле её логической состоятельности и примевимости к явлениям природы, так и всякая абстрактная геометрич. теория проходит такую же двойную проверку. Для проверки логической состоятельности существенное значение имеет метод построения моделей (см. ниже — Истолкования геометрии) новых пространств. Однако окончательно укореняются в науке только те абстрактные понятия, к-рые оправданы не только построением искусственной модели, но также и реальными применениями, т. к. эти применения доказывают, что возможности, рассмотренные в теории, на самом деле отвечают известным существенным сторонам реальной действительности. Лёгкость, с к-рой математики и физики оперируют теперь с разными «пространствами», достигнута в результате долгого развития Г. в тесной связи с развитием математики в целом и других точных наук. Именно вследствие этого развития сложилась и приобрела большое звачение вторая сторона Г., указанная в общем определении, данном в начале статьи: включение в Г. исследования форм и отношевий, сходных в достаточно существенных чертах с формами и отношениями в обычном пространстве.

В качестве примера абстрактной геометрич. теории можно рассмотреть Г. n-мерного эвклидова пространства. Она строится путём простого обобщения освовных положений обычной Г., причём здесь имеется несколько возможностей: можно, напр., обобщать аксиомы обычной Г., но можво также исходить и из задания точек координатами. При втором подходе n-мерное пространство определяют как множество каких-либо элементов — точек, задаваемых (каждая) n числами $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — координатами точек. Далее, расстояние между точками $X = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ и $X' = (x'_1, x'_2, \ldots, x'_n)$ определяется формулой:

$$r = \sqrt{(x_1 - x'_1)^2 + (x_2 - x'_2)^2 + \ldots + (x_n - x'_n)^2},$$

что является прямым обобщением известной форму-

лы для расстояния в трёхмерном пространстве. Движение определяют как преобразование фигуры, к-рое не изменяет расстояний между её точками. Тогда предмет n-мерной Г. определяется как исследование тех свойств фигур, к-рые не меняются при так определяемых движениях. На этой основе легко вводятся понятия о прямой, о плоскостях различного числа измерений от двух до $n-1$, о шаре и т. д. Таким образом возникает богатая содержанием теория, во многом аналогичная обычной эвклидовой Г., но во многом также и отличная от неё. Нередко бывает, что результаты, полученные для трёхмерного пространства, легко переносятся, с соответствующими изменениями, на пространство любого числа измерений. Например, теорема о том, что среди всех тел данного объёма наименьшую площадь поверхности имеет шар, читается дословно так же в пространстве любого числа измерений [нужно лишь иметь в виду n-мерный объём, $(n-1)$-мерную площадь и n-мерный шар, к-рые определяются вполне аналогично соответствующим понятиям обычной Г.]. Далее, в n-мерном пространстве объём призмы равен произведению площади основания на высоту, а объём пирамиды — одной n-й такого произведения. Такие примеры можно продолжить. Известно, что всякая кривая на плоскости, полученная из окружности взаимно-однозначным и непрерывным преобразованием, т. е. без склеивания и разрывов, разбивает плоскость на две части. Аналогично, в n-мерном пространстве всякая поверхность, полученная из сферы (т. е. поверхности n-мерного шара) такого рода преобразованием, разбивает пространство на две области. Теорема о кривой есть частный случай этой общей теоремы для $n = 2$, так как двухмерное пространство и есть обычная плоскость.

IV. Метод геометрии.

Г., как всякая математич. наука, строится путём образования абстрактных понятий и логич. доказательства предложений, касающихся этих понятий. Геометрич. метод, как особый вид математич. метода, характеризуется тем, что применяемые в нём абстракции и выводы являются развитием непосредственного отражения в сознании реальных пространственных форм, отношений и их взаимосвязей. Поэтому в геометрич. методе абстрактность понятий и логич. строгость выводов соединены с наглядностью. Соединение этих трёх элементов геометрич. метода ясно видно в элементарной Г. Например, доказывая равенство треугольников наложением, имеют в виду треугольники вообще, лишённые конкретности, рассуждают логически, основываясь на аксиомах, и вместе с тем опираются на наглядные представления. Во всяком геометрич. выводе основой являются наглядные представления. Они сохраняют свою роль, хотя бы в качестве аналогий, даже в абстрактных геометрич. теориях, и их использование является одной из причин плодотворности геометрич. метода в других областях математики и в точном естествознании. Простейшим примером является графич. изображение функциональной зависимости. Другим примером может служить то, что целый ряд глубоких выводов теории чисел был получен благодаря использованию наглядных геометрич. представлений; на этой основе возникла т. н. геометрия чисел (см. *Чисел теория*).

То обстоятельство, что Г. соединяет абстрактность и логическую строгость с большой наглядной убедительностью, порождало и до сих пор порождает идеалистич. представления об априорности Г., т. е. о её происхождении из «чистого созерцания», не связанного с опытным исследованием внешнего мира. Эти представления ложны. В действительности и абстрактные понятия Г., и её метод, логические выводы и наглядные представления являются отражением закономерностей внешнего мира; они сложились и укоренились в сознании людей на основе долгого практич. опыта. Происхождение абстракций Г. из внешнего мира было выяснено в гл. Первоначальный предмет геометрии и Обобщение предмета геометрии. О происхождении законов логики из внешнего мира В. И. Ленин писал: «Законы логики суть отражения объективного в субъективном сознании человека» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 158); «...практика человека, миллиарды раз повторяясь, закрепляется в сознании человека фигурами логики. Фигуры эти имеют прочность предрассудка, аксиоматический характер именно (и только) в силу этого миллиардного повторения» (там же, стр. 188). Таков, следовательно, источник убедительности логических фигур, т. е. форм логического вывода. Ф. Энгельс, продолжая приведённое в начале этой статьи высказывание о происхождении предмета математики из внешнего мира, говорит: «Точно так же выведение математических величин друг из друга, кажущееся априорным, доказывает не их априорное происхождение, а только их рациональную взаимную связь. Прежде чем притти к мысли выводить форму цилиндра из вращений прямоугольника вокруг одной из его сторон, нужно было исследовать некоторое количество реальных прямоугольников и цилиндров, хотя бы и в очень несовершенных формах» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 37). Наглядные геометрич. представления сложились и продолжают вырабатываться именно на основе практич. опыта, и чем богаче опыт, тем глубже эти представления. Только миллиарды раз повторённые операции натягивания нитей, обтёсывания досок и камней, затем черчение и т. д. могли породить ясное представление, например, о прямой линии и привести к образованию других наглядных геометрич. представлений и понятий.

Первоначальные геометрич. понятия и выводы являются прямыми отражениями реальных пространственных форм и зависимостей, они гораздо больше обращаются к наглядному представлению, чем к абстракции и логике. Так, у индийских средневековых математиков доказательство часто сводилось к показу чертежа, сопровождаемого указанием: «Смотри!». Известные из курса средней школы доказательства теорем о равенстве треугольников путём наложения представляют мысленный образ опыта, производимого над действительными фигурами. Такова же природа других выводов элементарной Г. Многократно наблюдавшиеся зависимости между геометрич. фактами приводили постепенно к всё большему выяснению их связей. Отвлечённое отражение этих реальных связей лишь постепенно превращалось в логич. связь предложений Г. Абстрактные понятия и выводы современной Г. представляют развитие первичных геометрич. понятий и выводов на базе развития всей математики и точного естествознания.

Развитие применяемых в Г. методов происходило в тесной связи с развитием арифметики, алгебры и анализа. Вычисление площадей и объёмов, тригонометрия, аналитич. Г. с её методом координат и, наконец, приложения анализа к Г. представляют наиболее существенные ступени в использовании вычислительных приёмов для решения геометрич. за-

дач. В результате всего этого в Г. определились два метода: синтетический (или собственно геометрический) и аналитический. Первый развился из пространственного опыта; с логич. стороны он состоит в оперировании самими геометрич. понятиями (хотя бы и относящимися к абстрактным пространствам). Второй является развитием вычислительных приёмов, идущих от счёта и измерений; с логич. стороны он состоит в сведении геометрич. понятий и выводов к аналитическим (числам, уравнениям, функциям, вычислению и т. п.). Это разделение (отличное от другого разделения анализа и синтеза, как способов рассуждения, хотя и связанное с ним) принято в Г. Ясное представление о синтетич. и аналитич. методах дают известные из средней школы, с одной стороны, геометрические и, с другой стороны, тригонометрические или алгебраические способы решения задач; синтетич. метод применяется для решения задачи построением, аналитический — вычислением. В сколько-нибудь сложных случаях чёткое разделение этих методов часто оказывается невозможным, и можно установить лишь большее или меньшее преобладание того или другого. В современных геометрич. теориях аналитич. метод играет очень большую, часто определяющую роль. Он применяется не только для доказательства теорем и решения задач, но и как средство определения основных понятий той или иной теории. Примером может служить аналитич. определение n-мерного эвклидова пространства, данное в конце гл. Обобщение предмета геометрии. Аналитически определяются также многие другие абстрактные пространства, рассматриваемые в Г. Геометрия располагает теперь специальными аналитическими теориями: *векторным исчислением* и *тензорным исчислением* (см.).

V. Основания геометрии.

Основания Г. в широком смысле — это вся совокупность её связей с действительностью, её основных положений и принципов логич. построения. В этом смысле основания Г. выходят за пределы математики. В математике же основания Г. понимаются в более узком, чисто математич. смысле и включают следующие задачи: 1) Выяснение тех понятий и положений, к-рые можно принять за основу при логич. построении данной геометрич. теории, а также вывод отсюда других её основных понятий и положений (так, напр., понятие площади не принимается за исходное при построении эвклидовой Г., но его определение принадлежит основаниям эвклидовой Г.). 2) Обоснование геометрич. теории с точки зрения общих идей современной математики (напр. топологии и теории групп). 3) Анализ т. н. полноты и, особенно, непротиворечивости аксиом Г. (см. ниже — Истолкования геометрии). В этом смысле нельзя говорить об основаниях всей Г., а только об основаниях той или иной геометрич. теории. Обычно же под основаниями Г. подразумевают основания эвклидовой Г. Так как Г. в первоначальном значении есть наука о пространственных формах и отношениях, то основания её дают анализ этих элементов действительности, т. е. аксиомы Г. в своём исходном значении суть основные законы пространственных отношений, подобно тому как законы механики суть законы механического движения. Основания Г. вырабатывались в Древней Греции в 5 в. до н. э. Демокритом, Евдоксом и др. Это было необходимо связано с выделением Г. в самостоятельную математич. науку. Итоги этой работы были подведены в «Началах» Эвклида (начало 3 в. до н. э.), где основания Г. даются в виде определений, постулатов и «общих понятий», называемых также аксиомами.

Определения Эвклида начинаются следующими: «1.Точка есть то, что не имеет частей. 2. Линия же — длина без ширины. 3. Концы же линии — точки. 4. Прямая линия есть та, которая одинаково расположена по отношению к своим точкам»..., и далее в том же духе определяются плоскость, угол, граница, фигура, круг и т. д. Это не формальные определения, а описания того, о чём человек уже имеет представление (может быть, и недостаточно чёткое). За определениями идут постулаты. «Допустим: 1. Что от всякой точки до всякой точки можно провести прямую. 2. Что ограниченную прямую можно неограниченно продолжить. 3. Что из всякого центра всяким раствором [циркуля] можно описать круг. 4. И что все прямые углы равны. 5. Если прямая, падающая на две прямые, образует внутренние и лежащие по одну сторону углы, меньшие (в сумме) двух прямых, то неограниченно продолженные эти две прямые встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых». (Это и есть знаменитый 5-й постулат в подлинной формулировке). За постулатами идут аксиомы, говорящие о геометрич. величинах: «1. Равные одному и тому же равны между собой. 2 Если к равным прибавить равные, то и целые будут равны... 7. Совмещающиеся друг с другом равны. 8. Целое больше части». Теперь и постулаты и аксиомы объединяют под общим названием аксиом. (В нек-рых списках «Начал» разделение постулатов и аксиом другое; принцип их разделения имеет разные толкования).

За аксиомами идут теоремы, доказываемые в строгой последовательности. Но уже в первых из них используются факты и понятия, не оговорённые явно ни в определениях, ни в аксиомах. Говорится о расположении точек и фигур «между», «с одной или с другой стороны», используется то, что две окружности пересекаются при соответствующем расположении их центров, понятие совмещения фигур основывается на представлении о движении, к-рое не фигурирует ни в определениях, ни в аксиомах. «Начала» далеко еще не дают исчерпывающего анализа оснований Г., а постоянно опираются на непосредственную очевидность; однако изложение их достаточно убедительно. Система Г., данная Эвклидом, оставалась неизменной до 19 в.; её лишь комментировали, давали новые определения, пытались вывести 5-й постулат.

Построение Лобачевским его Г. и последующее развитие других геометрий поставили по-новому вопрос об основаниях Г., необходимо побуждая к более точному их анализу. Важную роль играла здесь также общая тенденция к уточнению основ математики. В работе, приведшей к качественно новому построению основ Г., участвовали многие учёные. Г. Гельмгольц (известный физик) выдвинул в 1866 как основное для Г. понятие о движении и включил его в свою систему постулатов, глубоких, но не элементарных. Г. Кантор в 1871 и Р. Дедекинд в 1872 формулировали аксиомы непрерывности, выражающие в математич. форме наглядное представление о непрерывности прямой. В 1882 М. Паш формулировал аксиомы порядка. Наконец, в 1899 Д. Гильберт опубликовал «Основания геометрии», где дал полную и простую систему аксиом эвклидовой Г. Хотя здесь вопрос об аксиоматике эвклидовой Г. был в принципе решён, оставалась ещё работа по усовершенствованию системы Гильберта и выработке других систем, поскольку гильбертовская не может считаться единственно целесообразной во всех случаях. За основные можно принимать разные понятия и положения; так, вместо понятия о бесконечной прямой можно класть в основу понятие об отрезке, вместо понятия о равенстве фигур — понятие о движении и определять равенство как совмещаемость, можно также брать за основу понятие о расстоянии. На последнем построил свои «Основания геометрии» В. Ф. Каган (1905).

В результате всех этих исследований вопрос об аксиоматике эвклидовой Г. может считаться выясненным. Приведём систему её аксиом, в к-рой за основные понятия приняты следующие: точка, прямая, плоскость, движение и следующие отношения: точка лежит на прямой или на плоскости, точка лежит между двумя другими. Эта система аксиом состоит из пяти групп I—V (теперь никаких определений основных понятий не дают, т. к. все их свойства, нужные в Г., явно формулируются в аксиомах). I. Аксиомы сочетания. 1) Через каждые две точки можно провести прямую и притом только одну. 2) На каждой прямой лежат, по крайней мере, две точки. Существуют хотя бы три точки, не лежащие на одной прямой. 3) Через каждые три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость и притом только одну. 4) На каждой плоскости есть, по крайней мере, три точки, и существуют хотя бы четыре точки, не лежащие в одной плоскости. 5) Если две точки данной прямой лежат на данной плоскости, то и сама прямая лежит на этой плоскости. 6) Если две плоскости имеют общую точку, то они имеют ещё одну общую точку (и, следовательно, общую прямую). II. Аксиомы порядка. 1) Если точка B лежит между A и C, то все три лежат на одной прямой. 2) Для каждых двух точек A, B существует такая точка C, что B лежит между A и C. 3) Из трёх точек прямой только одна лежит между двумя другими. 4) Если прямая пересекает одну сторону треугольника, то она пересекает ещё другую его сторону или проходит через вершину (отрезок AB определяется как множество точек, лежащих между A и B; соответственно определяются стороны треугольника). III. Аксиомы движения. 1) Движение ставит в соответствие точкам точки, прямым прямые, плоскостям плоскости, сохраняя принадлежность точек прямым и плоскостям. 2) Два последовательных движения дают опять движение, и для всякого движения есть обратное. 3) Если даны точки A, A', исходящие из них полупрямые a, a' и полуплоскости α, α', ими ограниченные, то существует движение и притом единственное, переводящее A, a, α в A', a', α' (полупрямая и полуплоскость легко определяются на основе понятий сочетания и порядка). IV. Аксиомы непрерывности. 1) Аксиома Архимеда: всякий отрезок можно перекрыть любым отрезком, откладывая его на первом достаточное число раз (откладывание отрезка осуществляется движением). 2) Аксиома Кантора: если дана последовательность отрезков, вложенных один в другой, то все они имеют хотя бы одну общую точку. V. Аксиома параллельности. (Формулировка приведена выше в гл. Развитие геометрии).

Эвклидову Г. можно формально определить как теорию, логически развиваемую из этих аксиом. Далее, с формальной точки зрения, точки, прямые и плоскости определяются как какие бы то ни было объекты, удовлетворяющие этим аксиомам, а эвклидово пространство — как множество этих объектов. При таком понимании Г. превращается в логич. схему, что не мешает ей происходить из практики и находить реальное, а не формальное оправдание опять-таки в практич. приложениях. Такое абстрактное понимание Г. лучше выявляет возможность разных её применений (см. ниже — Истолкования геометрии). Вместе с эвклидовой Г. аксиоматич. обоснование получили и другие «геометрии»: Лобачевского, проективная, аффинная, эвклидова n измерений и т. д. В частности, аксиомы геометрии Лобачевского получаются простой заменой аксиомы параллельности на противоположную, а аффинная Г. может быть определена как теория, развиваемая из приведённой системы аксиом за вычетом из неё аксиом движения (тем самым в ней исключается и понятие движения) и при соответствующем изменении формулировки аксиом непрерывности. Фактически основания многих геометрич. теорий даются, исходя из аналитич. определения их основных понятий. Примером может служить определение n-мерного пространства, приведённое в конце гл. Обобщение предмета геометрии.

Изложенные аксиомы эвклидовой Г. указывают пространственные отношения, которые могут рассматриваться как основные. Это — отношения принадлежности (точки прямой или плоскости), порядка и совмещаемости путём движения. Отношения порядка можно свести к принадлежности и прикосновению, к-рые (как было указано в гл. Первоначальный предмет геометрии) составляют основу топологии; поэтому эти отношения (а также аксиомы непрерывности) являются, по существу, топологическими. Движение же есть частный вид преобразований, причём движения образуют *группу* (см.). Таким образом, глубокий анализ пространственных отношений выявляет в них две основы: топологич. отношения и группу преобразований и основанное на ней отношение совмещаемости или равенства (конгруентности) фигур. На основе этих двух общих элементов могут строиться обоснования разных «геометрий». А. Н. Колмогоров и Л. С. Понтрягин показали, напр., что соединение общих топологич. требований с проективными аксиомами сочетания позволяет дать аксиоматику проективной Г. На понятии группы преобразований (в соединении с другими необходимыми понятиями) могут быть обоснованы Г. эвклидова, проективная, Лобачевского и др. С другой стороны, вместо понятия движения можно ввести как основное понятие расстояния и определить движение как преобразование, сохраняющее расстояние. Понятие расстояния также может служить общим основанием геометрий Эвклида, Лобачевского, Римана и др. Такие основания Г. называются метрическими.

При абстрактном понимании Г. возникает вопрос о непротиворечивости аксиом даже геометрии Эвклида, так же как он возник впервые для геометрии Лобачевского. Аксиомы эвклидовой Г. отражают действительность, и это решает вопрос об их непосредственной непротиворечивости. Однако они являются абстракциями, а не абсолютно точными копиями действительности во всей её сложности. Нельзя считать исключённым, что далёкое чисто логическое развитие этих абстракций приведёт к выводам, не имеющим прямого реального смысла. Напр., применение в Г. нек-рых рассуждений, свойственных теории множеств, приводит к выводам, к-рые не удаётся объяснить реально. Так, доказывают, что шар можно разбить на конечное число частей, из к-рых можно сложить два шара того же радиуса. Эти части, конечно, «неизмеримы», т. е. им нельзя приписать никакого определённого объёма. Таким образом, вопрос о логич. развитии Г. оказывается сложным и подлежит анализу не только в отношении начальных посылок и выводов. Формулированные выше аксиомы эвклидовой Г. представляют определённую важную ступень в её логич. обосновании. Можно сказать, что они дают полное основание элементарной Г. Но эта ступень не является абсолютной и окончательной, т. к. в логич. развитии Г. участвуют не только аксиомы, но также способы рассуждения и образования новых понятий. Историч. развитие Г. происходило, в частности, по пути обобщения способов образования понятий — от простейших понятий отрезка, круга и т. п. к понятиям любой гладкой кривой и поверхности и, наконец, до понятия любого множества точек. Таким образом, логич. основания даже эвклидовой Г. не могут считаться до конца исчерпанными в аксиомах. То же верно в отношении связи Г. с действительностью, т. к. пространственные отношения (как всякий элемент действительности) не могут быть полностью, до конца исчерпаны какой бы то ни было системой аксиом. Словом, логич. основание любой содержательной теории никогда нельзя

считать абсолютно завершённым. Формулировка аксиом представляет важную ступень в таком обосновании, но в дальнейшем развитии теории снова нужен анализ применяемых абстракций, средств вывода и образования понятий и, наконец, самое главное, связи с действительностью. Доказательства непротиворечивости аксиом Г. дают путём их истолкования, о чём см. ниже.

VI. Истолкования геометрии.

Одна и та же геометрич. теория допускает разные приложения, разные истолкования (осуществления, модели, или, как иногда говорят, интерпретации). Всякое приложение теории и есть не что иное, как «осуществление» нек-рых её выводов в соответствующей области явлений.

Возможность разных осуществлений является общим свойством всякой математич. теории. Так, арифметич. соотношения осуществляются на самых различных наборах предметов; одно и то же уравнение описывает часто совсем разные явления. Математика рассматривает лишь форму явления, отвлекаясь от содержания, а с точки зрения формы многие качественно различные явления оказываются часто сходными. Разнообразие приложений математики и, в частности, Г. обеспечивается именно её абстрактным характером. Считают, что нек-рая система объектов (область явлений) даёт осуществление теории, если отношения в этой области объектов могут быть описаны на языке теории так, что каждое утверждение теории выражает тот или иной факт, имеющий место в рассматриваемой области. В частности, если теория строится на основе нек-рой системы аксиом, то истолкование этой теории состоит в таком сопоставлении её понятиям нек-рых объектов и их отношений, при к-ром аксиомы оказываются выполненными для этих объектов.

Эвклидова Г. возникла как отражение фактов действительности. Её обычная интерпретация, в к-рой прямыми считаются натянутые нити, движением — механич. перемещение и т. д., предшествует Г. как математич. теории. Вопрос о других интерпретациях не ставился и не мог быть поставлен, пока не выявилось более абстрактное понимание геометрии. Лобачевский создал неэвклидову Г. как возможную Г., и тогда необходимо возник вопрос о её реальном истолковании. Эта задача была решена в 1868 Е. Бельтрами, к-рый на основе работ Ф. Миндинга, относящихся еще к 1838, заметил, что геометрия Лобачевского совпадает с внутренней Г. поверхностей постоянной отрицательной кривизны, т. е. теоремы геометрии Лобачевского описывают геометрич. факты на таких поверхностях [при этом роль прямых выполняют *геодезические линии* (см.), а роль движений — *изгибания* (см.) поверхности на себя]. Поскольку, вместе с тем, такая поверхность, рассматриваемая в отвлечении от её конкретного осуществления, есть объект эвклидовой Г., оказалось, что геометрия Лобачевского истолковывается в понятиях геометрии Эвклида. Этим была доказана непротиворечивость геометрии Лобачевского, т. к. противоречие в ней, в силу указанного истолкования, влекло бы противоречие в геометрии Эвклида. Здесь выясняется двоякое значение истолкования геометрич. теории: физическое и математическое. Если речь идёт об истолковании на конкретных объектах, то получается опытное доказательство истинности теории (конечно, с соответствующей точностью); если же сами объекты имеют абстрактный характер (как геометрич. поверхность в рамках геометрии Эвклида), то теория связывается с другой математич. теорией, в данном случае с эвклидовой Г., а через неё тем самым с суммированными в ней опытными данными. Такое истолкование одной математич. теории посредством другой стало математическим методом обоснования новых теорий, приёмом доказательства их непротиворечивости, поскольку противоречие в новой теории порождало бы противоречие в той теории, в к-рой она истолковывается. Но теория, посредством к-рой производится истолкование, всё равно нуждается в обосновании. Поэтому указанный математич. метод не снимает того факта, что окончательным критерием истины для математич. теорий служит практика. В настоящее время геометрич. теории чаще всего истолковывают аналитически; напр., точки на плоскости Лобачевского можно связывать с парами чисел x и y, прямые определять уравнениями и т. п. Этот приём даёт обоснование теории потому, что математич. анализ обоснован в конечном счёте огромной практикой его применения, хотя это не снимает необходимости и дальше уточнять и проверять основы самого анализа.

Истолкование геометрии Лобачевского, данное Е. Бельтрами, не было, однако, исчерпывающим, т. к. оно позволяет истолковывать Г. лишь на куске плоскости Лобачевского. Модель целой плоскости Лобачевского была дана вскоре Ф. Клейном; она состоит в следующем. Роль плоскости Лобачевского играет внутренность круга (на обычной эвклидовой плоскости), роль прямых выполняют хорды, роль движений — любые преобразования круга, переводящие хорды в хорды (и совмещающие, конечно, круг сам с собой). При таком описании Г. внутри круга она оказывается геометрией Лобачевского. Все аксиомы геометрии Эвклида здесь выполняются, кроме аксиомы параллельности; через точку можно провести не одну, а сколько угодно «прямых» (хорд), «параллельных» данной (т. е. не пересекающих данную хорду). Аналогичная модель внутри шара строится для геометрии Лобачевского в пространстве. Другую модель дал позже А. Пуанкаре (см. *Лобачевского геометрия*).

Выяснилась также возможность разных истолкований эвклидовой Г. Напр., если отметить на нек-рой сфере какую-либо точку O, в качестве «прямых» рассматривать окружности на этой сфере, проходящие через точку O, а за «движения» принять преобразования сферы самой на себя, переводящие окружности в окружности и оставляющие точку O на месте, то такая Г. на сфере (с исключённой точкой O) совпадает с Г. на эвклидовой плоскости. Эта связь Г. на сфере с Г. на плоскости осуществляется т. н. *стереографической проекцией* (см.). Классический пример разных истолкований даёт проективная Г. Согласно т. н. принципу двойственности (малому), всякая проективная теорема на плоскости остаётся верной, если в ней поменять ролями точки и прямые. Таким образом, проективная Г. на плоскости допускает осуществление, в к-ром роль точек играют прямые, а роль прямых — точки. В этих примерах вновь и вновь выясняется общая возможность различных истолкований, приложений одной и той же геометрич. теории. Открытие такой возможности и послужило основанием для такого понимания аксиом Г., при к-ром полностью отвлекаются от природы её объектов (точек, прямых и пр.), принимая во внимание лишь те их свойства, к-рые явно формулированы в аксиомах.

Каждое конкретное «пространство» такого рода, как пространство цветов или фазовое пространство, даёт «модель» той или иной геометрич. теории или хотя бы нек-рой её части. Напр., смешение цветов с учётом интенсивности воспроизводит сложение отрезков (векторов).

VII. Современная геометрия (её общий предмет и структура).

Процесс развития Г. (описанный в общих чертах в гл. Развитие геометрии) привёл в начале 20 в. к *обобщению понятий о пространстве и фигуре*. Формально-математическое их определение, принятое в настоящее время, исходит из понятия множества (см. *Множеств теория*). Именно, пространство определяют как множество каких-либо элементов — «точек» — с условием, что в этом множестве установлены нек-рые отношения, сходные с обычными пространственными отношениями. Множество цветов, множество состояний физич. системы, множество непрерывных функций, заданных на отрезке [0,1], и т. п. образуют пространства, где точками будут цвета, состояния, функции. Точнее, эти множества понимаются как пространства, если в них приняты во внимание соответствующие отношения, напр. расстояние между точками. [Так, расстояние между функцинми можно определить как максимум абсолютной величины их разности: $\max|f(x)-g(x)|$]. *Фигура определяется как произвольное множество* точек в данном пространстве. Иногда пространство определяется как система из множеств элементов. Напр., в проективной Г. принято рассматривать точки, прямые и плоскости как равноправные исходные геометрич. объекты, связанные отношенинми «соединения».

Основные типы отношений, к-рые в разных комбинацинх приводнт ко всему разнообразию «пространств» современной Г., следующие:

1) Общими отношениями, имеющимися во всяком множестве, являются отношения принадлежности и включения: точка принадлежит множеству, и одно множество есть часть другого. Если *приняты во* внимание только эти отношения, то в множестве не определяется еще никакой «геометрии», оно не становится пространством. Однако, если выделены нек-рые специальные фигуры (множества точек), напр. прямые и плоскости, то «геометрия» пространства может определяться законами связи точек с этими фигурами. Такую роль играют аксиомы сочетания в элементарной, аффинной, проективной Г. Если в проективной Г. точки, прямые и плоскости рассматривают как равноправные элементы, то получается просто отношение соединения этих элементов. В чистом виде это отношение составляет содержание лишь весьма абстрактных аксиоматич. исследований, обнаруживающих, впрочем, интересные связи с современной алгеброй.

2) Почти во всех основных разделах Г. существенное значение имеет *непрерывность пространства*, характеризуемая отношениями п р и к о с н о в е н и н. В общей форме это отношение вводится так, что для любого множества точек определнются его точки прикосновения; тогда два множества (две фигуры) можно назвать соприкасающимися, если хотя бы одно содержит точки прикосновения другого; пространство или фигура будет непрерывной, или, как говорят, свнзной, если её нельзн разбить на несоприкасающиеся части. Множество, в к-ром определено отношение прикосновенин, называется топологич. пространством. Общан теория топологич. пространств составляет содержание т. н. абстрактной *топологии* (см.), к-рая из-за своей общности стоит лишь на границе Г.

3) Основной предмет Г. в собственном смысле, включая классич. топологию, составляют т. н. *многообразия*. М н о г о о б р а з и е м называется такое связное топологич. пространство, в окрестности каждой точки к-рого можно ввести координаты, т. е. *поставить точки этой окрестности в* непрерывное и взаимно-однозначное соответствие с системами из n действительных чисел $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Число n есть число измерений многообразия. Пространства, изучаемые в большинстве геометрич. теорий, являются многообразиями; простейшие геометрич. фигуры (отрезки, части поверхностей, ограниченные кривыми, и т. п.) обычно являются кусками многообразий. Если среди всех систем координат, к-рые можно ввести в кусках многообразия, выделяются системы координат такого рода, что одни координаты выражаются через другие дифференцируемыми (то или иное число раз) или аналитич. функциями, то получают т. н. гладкое (аналитическое) многообразие. Это абстрактное понятие обобщает наглядное представление о гладкой поверхности. Гладкие многообразин составлнют предмет общей дифференциальной Г., *причём в них вводятся ещё другие отношения*. Сюда же включается обычная теория гладких кривых и поверхностей.

4) Обобщение понятия движения как преобразования одной фигуры в другую приводит к выдвинутому Ф. Клейном (1872) общему принципу определения разных пространств. В самом общем смысле пространством считается здесь множество элементов (чаще всего — точек), в к-ром задана г р у п п а взаимно-однозначных п р е о б р а з о в а н и й этого множества на самого себя. «Геометрия» такого пространства состоит в изучении тех свойств фигур, к-рые сохраннются при преобразованиях, принадлежащих к этой группе. Поэтому *с точки зрения* такой Г. фигуры можно считать «равными», если одна преобразуется в другую преобразованием из данной группы. Напр., эвклидова Г. изучает свойства фигур, сохраняющиеся *при движениях*, аффинная Г. — свойства фигур, сохраняющиеся при аффинных преобразованинх, топология — свойства фигур, сохраняющиеся при любых взаимно-однозначных и непрерывных преобразованиях. В эту же схему включаются геометрия Лобачевского, проективная Г. и др. В зависимости от того, какие преобразования рассматриваются, получают в обычвом пространстве эвклидову Г., аффинную Г., топологию. Это имеет вполне реальное основание и соответствует разным ступеням абстракции, выделяющим в конкретных пространственных отношениях те или иные общие свойства.

В собственном её *виде концепция Клейна состоит* в том, что пространство определяется как гладкое многообразие, в к-ром преобразования задаются аналитич. формулами, связывающими координаты каждой данной точки и той, в к-рую она переходит (координаты образа точки задаются как функции координат самой точки и параметров, от к-рых зависит преобразование; напр., аффинные преобразования определяются как линейные: $x'_i=a_{i1}x_1+a_{i2}x_2+\ldots+a_{in}x_n$, $i=1, 2, \ldots, n$). Поэтому общим аппаратом разработки таких «геометрий» служит теория непрерывных групп преобразований, основанная С. Ли. Возможна друган, по существу эквивалентная, точка зрения, согласно к-рой задаются не преобразования пространства, а преобразования координат в нём, причём изучаются те свойства фигур, к-рые одинаково выражаются в разных системах координат. Эта точка зрения нашла применение в теории относительности, к-рая требует одинакового выражения физич. законов в разных системах координат, или, как говорят физики, системах отсчёта.

Та же концепция, освобождённая от требования непрерывности преобразований, лежит в основе со-

временной алгебраич. Г., к-рая изучает инварианты бирациональных преобразований координатных пространств, построенных над любым алгебраич. полем. Более изолированными остаются опыты применения клейновской концепции к бесконечномерным пространствам (т. е. таким, где точка не задаётся конечным числом координат).

5) Другой общий принцип определения пространств, указанный в 1854 Б. Риманом, исходит из обобщения понятия о расстоянии. По Риману, пространство определяется как гладкое многообразие, в к-ром задан закон измерения расстояний, точнее длин, бесконечно малыми шагами, т. е. задаётся дифференциал длины дуги кривой как функция координат точки кривой и их дифференциалов. Это есть обобщение внутренней Г. поверхностей, определённой Гауссом как учение о свойствах поверхностей, определяемых измерением длин кривых на ней. Простейший случай представляют т. н. римановы пространства, в к-рых в бесконечно малом имеет место теорема Пифагора (т. е. в окрестности каждой точки можно ввести координаты так, что в этой точке квадрат дифференциала длины дуги равен сумме квадратов дифференциалон координат; в произвольных же координатах он выражается общей положительной квадратичной формой; см. *Римановы геометрии*). Такое пространство, стало быть, эвклидово в бесконечно малом, но в целом оно может не быть эвклидовым, подобно тому как кривая поверхность лишь в бесконечно малом может быть сведена к плоскости с соотнетствующей точностью. Геометрии Эвклида и Лобачевского оказываются частным случаем этой римановой Г. Наиболее широкое обобщение понятия расстояния привело к понятию общего метрич. пространства как такого множества элементов, в к-ром задана «метрика», т. е. каждой паре элементов отнесено число — расстояние между ними, подчинённое только очень общим условиям. Эта идея играет важную роль в *функциональном анализе* (см.) и лежит в основе некоторых новейших геометрических теорий, как, напр., внутренняя Г. негладких поверхностей.

6) Соединение идеи Римана об определении «геометрии» в бесконечно малых областях многообразия с определением «геометрии» посредством группы преобразований привело к понятию о таком пространстве, в к-ром группа преобразований задаётся лишь в бесконечно малых областях; иными словами, здесь преобразования устанавливают связь только бесконечно близких кусков многообразия: один кусок преобразуется в другой, бесконечно близкий. Поэтому говорят о пространствах со «связностью» того или иного типа: эвклидовой, аффинной, проективной и т. п. В частности, пространства с эвклидовой связностью и суть римановы. Эта общая концепция, развитая Э. Картаном в 1922—25, охватывает с единой точки зрения большую часть современной общей дифференциальной Г.

Весь этот арсенал средств делает геометрич. метод чрезвычайно гибким: он позволяет создать для каждого круга исследований свою наиболее подходящую специальную Г. В поисках новой геометрич. системы, отвечающей тем или иным специальным задачам, преобладают смешанные методы, использующие, где это целесообразно, введение координат, определение содержания данной теории аналитич. заданием группы преобразований и т. п. Аксиоматич. метод, к-рый привёл, напр., Лобачевского к созданию его Г. (путём видоизменения аксиоматики эвклидовой Г.), теперь чаще служит лишь для оформления уже готовой теории.

Современная Г. объемлет многочисленные теории, иногда весьма различные по предмету и методу. Границы её не являются точными, т. к. она связана переходами с другими частями математики и постоянно развивается. Во всякой математич. теории имеются области применения геометрич. методов («геометрия чисел», геометрич. теория функций комплексного переменного, геометрич. вопросы функционального анализа и др.). Кроме того, на границе Г. лежат такие общие теории, нозникающие в результате соединения общих идей Г. и анализа, как теория точечных множеств, абстрактная топология, теория общих метрических и функциональных пространств.

Каждая данная геометрич. теория определяется среди других геометрич. теорий, во-первых, тем, какое пространство или какого типа пространства в ней рассматриваются, т. е. какие обобщения перноначальных геометрич. понятий положены в основу. Так разделяются эвклидова Г., геометрия Лобачевского, проективная Г. (каждая из них может разделяться ещё по числу измерений), общая римапова Г. и т. д. Во-вторых, в определение теории входит указание на исследуемые фигуры. Так разделяют теории: многогранников, кривых, поверхностей, выпуклых тел и т. д. Каждая из этих теорий может развиваться в том или ином пространстве. Напр., можно рассматринать теорию многогранников в обычном эвклидовом пространстве, в n-мерном эвклидовом пространстве, в пространстве Лобачевского и др. Можно развивать обычную теорию понерхностей, проективную, в пространстве Лобачевского и т. д. В-третьих, имеет значение характер рассматриваемых свойстн фигур. Так, можно изучать свойства поверхностей, сохраняющиеся при тех или иных преобразонаниях; можно различать учение о кривизне поверхностей, учение об изгибаниях (т. е. о деформациях, не меняющих длин кривых на поверхности), внутреннюю Г. Наконец, в определение теории можно включать её основной метод и характер постановки задач. Так разделяют геометрии: элементарную, аналитическую, дифференциальную, напр. можно говорить об элементарной или аналитич. Г. пространства Лобачевского. Разделяют Г. «в малом», рассматривающую лишь свойства сколь угодно малых кусков геометрич. образа (кривой, поверхности, многообразия), от Г. «н целом», изучающей, как ясно из её названия, геометрич. образы н целом на всём их протяжении. Очень общим является разделение т. н. метрической и неметрической Г. В первой фигурирует метрика, т. е. то, что связано с измерением (расстояние, площадь); нторая использует лишь понятия расположения и непрерывности; её называют также Г. п о л о ж е н и я. Этим термином обозначали специально проективную Г., топологию же называют анализом положения (analysis situs). Отличают ещё синтетич. Г., понимая под этим любую теорию, если только она разрабатывается синтетическим методом. Эти деления являются, в общем, не очень определёнными. Ко всему этому нужно прибавить, что специальное место занимают основания Г. (см. выше — Основания геометрии).

VIII. Новейшее развитие геометрии.

В 20 в. продолжается разработка всех разделов эвклидовой Г. Характерным является принципиально новое развитие дифференциальной Г. и возникновение новой, синтетич. Г., к-рая, н отличие от элементарной, изучает, исходя из геометрич. понятий и методов, очень общие классы фигур. Диф-

ференциальная Г. 19 в., называемая теперь «классической», характеризовалась следующими чертами: 1) она развивалась в тесной связи с анализом на основе применения его методов, прежде всего теории дифференциальных уравнений; 2) поэтому она ограничивалась регулярными кривыми и поверхностями, т. е. такими, к-рые допускали применение методов анализа (соответственно поверхности с рёбрами, разрывами кривизны и т. п. исключались); 3) дифференциальная Г. была Г. «в малом», т. е. ограничивалась по преимуществу изучением лишь произвольно малых кусков кривых и поверхностей; 4) она изучала свойства кривых и поверхностей, не изменяющиеся при движениях и (для поверхностей) изгибаниях, но не при более общих преобразованиях. В 20 в. эта классическая дифференциальная Г. продолжает разрабатываться. В СССР ею занимались геометры московской школы, основанной К. М. Петерсоном (Д. Ф. Егоров, Б. К. Млодзеевский, С. П. Фиников и др.). Новые принципиальные результаты в вопросах изгибания поверхностей были получены Н. Н. Лузиным и Н. В. Ефимовым. В. Ф. Каган, Я. С. Дубнов и другие применили в теории поверхностей методы тензорного исчисления. Последние работы подытожены В. Ф. Каганом в его «Основах теории поверхностей» (2 чч. 1947—48).

Наряду с этим в дифференциальной Г. возникают новые направления. Во-первых, изучаются также свойства кривых, поверхностей и их семейств, не меняющиеся при других преобразованиях помимо движения и прежде всего при проективных и аффинных преобразованиях (Е. Вильчинский, В. Бляшке, С. П. Фиников и др.). Эти теории могут рассматриваться не только как главы проективной и аффинной Г., но и как главы эвклидовой Г., поскольку речь идёт о свойствах фигур эвклидова пространства, не меняющихся при преобразовании того или иного типа. Во-вторых, наряду с дифференциальной Г. «в малом», появляется Г. «в целом», интересующаяся свойствами уже не сколь угодно малых кусков кривых и поверхностей, но «целых» кривых и поверхностей, напр. замкнутых либо продолженных до бесконечности или хотя бы до нек-рых определённых границ. Конечно, отдельные типы кривых и поверхностей, начиная с окружности и сферы, изучались «в целом» с древности, но теперь речь идёт об изучении «в целом» любых кривых и поверхностей, а вопросы, о них поставленные, выросли из предыдущего развития дифференциальной Г. и существенно выходят за пределы доступного Г. еще середины 19 в.

Характерный пример противопоставления задач «в малом» и «в целом» представляет вопрос об изгибании поверхностей. Ф. Миндинг в 1838 доказал изгибаемость малого куска сферы; позже Г. Дарбу доказал изгибаемость (точнее возможность изометрич. отображения) малого куска любой регулярной поверхности. А в 1927 С. Э. Кон-Фоссен доказал неизгибаемость всякой регулярной замкнутой выпуклой поверхности. Другой пример. Е. Бельтрами в 1868 доказал, что внутренняя Г. поверхностей постоянной отрицательной кривизны совпадает с геометрией Лобачевского, но лишь в нек-ром куске плоскости Лобачевского. Д. Гильберт в 1901 доказал, что вместе с тем не существует никакой поверхности, на к-рой реализуется Г. всей плоскости Лобачевского в целом.

Главные результаты теории поверхностей «в целом» принадлежат советским геометрам. Л. А. Люстерник, Л. Г. Шнирельман, С. Э. Кон-Фоссен и другие глубоко исследовали геодезич. линии на замкнутых и бесконечных поверхностях. В частности, Люстерник и Шнирельман решили классич. проблему, над к-рой работал еще А. Пуанкаре, доказав, что на замкнутой поверхности существует не менее трёх замкнутых геодезических. Важные результаты в вопросах изгибания поверхностей «в целом» получили А. Д. Александров, С. П. Оловянишников, А. В. Погорелов. Ими, в частности, почти до конца исследована изгибаемость или неизгибаемость общих выпуклых поверхностей, замкнутых, бесконечных и ограниченных. К качественным исследованиям изгибания относятся работы Н. В. Ефимова, к-рый, напр., доказал, что существуют аналитич. поверхности, не допускающие непрерывного изгибания в сколь угодно малой окрестности т. н. точки уплощения (где кривизны всех нормальных сечений обращаются в нуль).

В работах В. Бляшке и его школы разрабатывались задачи «в целом» аффинной дифференциальной Г. Они подытожены Бляшке во 2-м томе его «Лекций по дифференциальной геометрии» (1923). Бляшке и др. развили также т. н. *интегральную геометрию* (см.), идущую от исследований М. Крофтона (1868) по геометрич. вероятностям. Идея интегральной Г. состоит в том, что подобно площади, как мере множества точек, определяются меры множеств прямых, плоскостей или других фигур. Тогда, напр., длина замкнутой выпуклой кривой оказывается равной мере множества пересекающих её прямых.

В конце 19 в. началось новое развитие синтетич. геометрии. Е. С. Фёдоров создал, в связи с задачами кристаллографии, теорию правильных систем фигур (см. *Фёдоровские группы*) и получил новые результаты в теории многогранников. То же, по существу, направление развивали (в большей мере в связи с задачами теории чисел) Г. Минковский, Г. Ф. Вороной, а вслед за ними Б. Н. Делоне и др. В это же время Г. Брунн и Г. Минковский создали новую главу синтетич. Г. — теорию выпуклых тел (см. *Выпуклое тело*, *Геометрия выпуклых тел*). Богатство выводов и применений этой теории сделали её одной из важных глав Г. Она сомкнулась с дифференциальной Г. «в целом», поскольку изучение выпуклого тела было равносильно изучению всей его поверхности. Однако поверхность выпуклого тела может не быть регулярной; она может иметь рёбра и другие особенности. Поэтому здесь необходимо возникла задача расширения методов дифференциальной Г. Но и независимо от этого возникают попытки изучать более общие фигуры, чем те, какие допускала классическая дифференциальная Г. Поэтому наряду с аналитическими разрабатываются прямые геометрич. методы изучения кривых и поверхностей и даже предельно общих фигур — т. н. теоретико-множественная Г. (Булиган, И. Я. Верченко и др.). А. Д. Александров, начиная с 1937, развил общую теорию выпуклых поверхностей. Эта теория, обходясь без ограничений классической дифференциальной Г., обобщила основные её понятия и выводы и привела к новым результатам, вполне наглядным по содержанию, но находящимся за пределами возможностей классич. методов. Основным для неё является применение в самом начале синтетич. методов и особенно метода приближения общих поверхностей многогранниками. Напр., одним из важных пунктов теории является теорема об условиях, при к-рых из данной развёртки можно склеить выпуклый многогранник. Эта теорема, вполне элементарная по формулировке, имеет, однако, неэлементарное доказательство и далеко идущие следствия для общих выпуклых поверхностей. Важные результаты в смысле соединения этой теории с классической получены А. В. Погореловым в 1949. Эта теория охватила всё учение о выпуклых поверхностях, соединяя теорию выпуклых многогранников и выпуклых тел с клас-

сич. теорией поверхностей положительной кривизны. Методы этой теории распространяются и на невыпуклые поверхности, а также применяются в пространстве Лобачевского и частично в n-мерных пространствах.

Если в области общих геометрич. теорий во 2-й половине и конце 19 в. в центре внимания была проективная Г., то в 20 в. главное место заняла теория римановых пространств и её обобщения. В её развитии главнейшую роль сыграло то, что она нашла блестящее приложение в общей теории относительности (1915). Впрочем, основы самой теории римановых пространств были разработаны самим Б. Риманом и его последователями еще во 2-й половине 19 в. В середине 20 в. внимание сосредоточивается в ней на изучении специальных видов пространств (напр., т. н. симметричные пространства Картана или т. н. субпроективные пространства Кагана), на задачах «погружения» (т. е. представления данного риманова пространства гиперповерхностью в эвклидовом пространстве достаточного числа измерений) и др. В развитии римановой Г. и её обобщений большое значение имеют работы советских математиков — В. Ф. Кагана, П. А. Широкова, В. В. Вагнера, П. К. Рашевского, А. П. Нордена и др. Принципиальный шаг в области обобщений, сделанный Э. Картаном, характеризован выше — в гл. Современная геометрия (её общий предмет и структура). Другое обобщение, намеченное еще Риманом, приводит к пространствам с общим законом измерения бесконечно малых расстояний. Их исследовал в 1918 П. Финслер, и потому они называются финслеровыми пространствами. Наконец, теперь строятся также геометрии, исходящие из других принципов. Таковы, напр., (1) т. н. полиметрическая геометрия П. К. Рашевского, где в случае двух измерений вводятся два «расстояния», но не между точками, а между линейными элементами, (2) Г., в к-рой за основное принимается понятие площади (Э. Картан, В. В. Вагнер), (3) т. н. неголономная геометрия (И. Схоутен, В. В. Вагнер), где речь идёт о многообразии, в каждой точке к-рого задаётся m-мерная плоскость (точнее, «m-мерный элемент»), подобно семейству плоскостей в эвклидовом пространстве. Все эти теории строятся «в малом», т. е. определяется и рассматривается достаточно малая область соответствующего пространства. Далее, они разрабатываются специальными аналитич. методами, достигшими теперь большой общности и силы. Поэтому их объединяют под названием общей дифференциальной Г.

Особое место занимают теории многообразий, в к-рых вводится расстояние, но уже не методами дифференциальной Г., т. е. не путём определения элемента длины ds как функции координат и их дифференциалов, а непосредственно отнесением расстояния каждой паре точек. Из относящихся сюда исследований особенно следует отметить работы Г. Буземана. Точно так же в теориях абстрактных пространств ставятся и задачи «в целом», как, напр., т. н. проблема пространственных форм. *Она состоит в определении возможного топологич. строения пространства с данными свойствами в каждой малой области*; напр., каково возможное топологическое строение пространства, к-рое в каждой малой области эвклидово? Такое пространство может быть, напр., цилиндрическим и даже замкнутым.

Характерным для современной Г. является развитие топологии. Если её аксиоматич. построения по своей абстрактности и общности далеки от геометрич. наглядности, то большинство других её проблем имеет истинно геометрич. характер. В этой части топология изучает (в основном) n-мерные многообразия, фигуры в них и их непрерывные преобразования. Важнейшие результаты последних трёх десятилетий в этой области принадлежат советским топологам. П. С. Урысон построил теорию размерности, т. е. общее учение о том, что следует вообще считать числом измерений пространства и произвольной фигуры и какие их свойства определяются числом измерений. В частности, это включает вопрос о характерных свойствах кривых и поверхностей как фигур одного и двух измерений. Эта теория была существенно развита П. С. Александровым. Ему принадлежат также глубокие исследования о расположении общих фигур (замкнутых множеств) в n-мерном пространстве; к ним относятся, напр., зацепления кривых и их многомерные обобщения. Исследования П. С. Александрова основаны на наглядной идее о приближении общих фигур многогранниками. К тем же проблемам зацепления относятся работы Л. С. Понтрягина и А. Н. Колмогорова, к-рые развили в связи с этим важные общие топологические и алгебраические методы. Понтрягин же исследовал также топологические характеристики многообразий и непрерывных отображений.

Наконец, нужно указать, что и все другие разделы Г. продолжают развиваться. В проективной Г. и связанных с нею начертательной Г. и методах *номографии* (см.) в СССР работали А. К. Власов, Н. А. Глаголев, Н. Ф. Четверухин и др. Развивается также алгебраич. Г., обобщённая методами современной алгебры и топологии. Из трудов советских математиков в этой области следует назвать работы И. Г. Петровского и Г. Н. Николадзе. Можно отметить ещё, напр., элементарную Г. в пространстве Лобачевского, к к-рой относятся работы Д. Д. Мордухай-Болтовского и Н. М. Несторовича о решении задач на построение в плоскости Лобачевского заранее указанными средствами. Ко всему этому разнообразию направлений можно добавить, что Г. как метод исследования проникла во все области математики.

IX. Положение геометрии в математике.

Математика как наука о формах действительности прежде всего сталкивается с двумя общими формами: дискретностью и непрерывностью. Счёт отдельных (дискретных) предметов даёт арифметику, пространственную непрерывность изучает Г. Одним из основных противоречий, движущих развитие математики, является единство и борьба противоположностей дискретного и непрерывного, а следовательно, арифметики и Г. Уже деление непрерывных величин на части и измерение представляют взаимодействие дискретного и непрерывного: масштаб откладывается вдоль измеряемого отрезка отдельными шагами. Это противоречие выявилось с полной ясностью, когда в Древней Греции (вероятно, в 5 в. до н. э.) были открыты несоизмеримость стороны и диагонали квадрата: длина диагонали не выражалась никаким числом. И только более двух тысяч лет спустя, в 70-х годах 19 в., Г. Кантор и Р. Дедекинд создали теорию иррациональных чисел и превратили прямую, как и всякую геометрич. фигуру, в множество точек. Теперь эта точка зрения является господствующей. Однако затруднения теории множеств доказывают её ограниченность. Противоречие дискретного и

непрерывного не может быть полностью преодолено.

Положение и роль Г. в математике определяются прежде всего тем, что от неё и через неё в математику вводилась непрерывность. К тому же с Г. неразрывно связано идущее от пространственных представлений точное синтетич. мышление, часто позволяющее охватить в целом то, что достигается анализом лишь через длинную цепь шагов. Г. оказывается плодотворным методом решения задач др. областей математики. Отметим нек-рые основные моменты влияния Г. в математике:

1) В возникновении и развитии анализа Г., наряду с механикой, имела решающее значение. Интегрирование происходит от определения площадей и объёмов, начатого еще древними учёными, причём площадь и объём как величияы считались определёнными, и никакое аналитич. определение интеграла не давалось до О. Коши, т. е. до 1-й половины 19 в. Проведение касательных было одной из задач, породивших дифференцирование. Графич. представление функций играло важную роль в выработке понятий анализа и сохраняет своё значение. В самой терминологии анализа виден геометрич. источник его понятий, как, напр., в терминах: «точка разрыва», «область изменения переменной» и т. п. Следует отметить, что первый курс анализа, написанный в 1696 Г. Лопиталем, назывался: «Анализ бесконечно малых для понимания кривых линий». Теория дифференциальных уравнений в большей части трактуется геометрически (интегральные кривые и т. п.).

2) Комплексные числа окончательно утвердились в математике на рубеже 19 в. только вследствие сопоставления их с точками плоскости, т. е. путём построения «комплексной плоскости». В теории функций комплексного переменного геометрич. методам отводится существенная роль. Самое понятие аналитич. функции комплексного переменного $w = f(z)$ может быть определено чисто геометрически: такая функция есть *конформное отображение* (см.) плоскости z (или области плоскости z) на плоскость w. В теории функций комплексного переменного геометрич. методы используются в связи с проблемой *униформизации* (см.), решение к-рой основано на понятии *римановой поверхности* (см.); многие понятия и методы римановой Г. находят далеко идущие применения в теории функций нескольких комплексных переменных.

3) Основная идея *функционального анализа* (см.) состоит в том, что функции данного класса (напр., все непрерывные функции, заданные на отрезке [0,1]) рассматриваются как точки «функционального пространства, причём отношения между функциями истолковываются как геометрич. отношения между соответствующими точками (напр., сходимость функций истолковывается как сходимость точек, максимум абсолютной величины разности функций — как расстояние и т. п.). Тогда многие вопросы анализа получают геометрич. освещение, оказывающееся во многих случаях очень плодотворным. Как пример можно назвать многочисленные доказательства существования решений дифференциальных и интегральных уравнений, основанные на «принципе неподвижной точки» (к-рый является прямым обобщением следующей теоремы: при преобразовании непрерывной деформацией выпуклого тела самого в себя или в свою часть всегда найдётся хотя бы одна точка этого тела, к-рая вернётся точно в исходное положение). Вообще, идея представления тех или иных математич. объектов (функций, фигур и др.) как точек нек-рого пространства, с соответствующим геометрич. толкованием отношений этих объектов, является одной из наиболее общих и плодотворных идей современной математики, проникшей почти во все её разделы.

4) В последнее время Г. оказывает влияние на алгебру и даже на арифметику — теорию чисел. В алгебре используют, напр., понятие векторного пространства. В теории чисел работами Г. Минковского и Г. Ф. Вороного создано геометрич. направление, позволяющее решать многие задачи, едва поддающиеся вычислительному методу. В свою очередь, вычислительные аналитич. методы оказывали решающее влияние на Г. Важнейшие примеры: 1) возникновение аналитической и дифференциальной Г.; 2) аналитич. определения новых пространств; 3) векторное и тензорное исчисления.

Кроме таких больших взаимосвязей, имеется постоянное взаимное влияние, когда вопрос, возникающий в одной области математики, решается средствами другой или побуждает её развитие. В отношении Г. тому имеется весьма большое число примеров. Так, всё развитие дифференциальной Г. теснейшим образом связано с развитием анализа. Следует отметить ещё применение геометрии Лобачевского в теории функций комплексного переменного (см. *Автоморфные функции*) и те доказательства основной теоремы алгебры (о существовании корня алгебраич. уравнения), к-рые основаны на геометрич. соображениях. Г. сыграла в математике ещё ту важную роль, что на ней развился аксиоматич. метод. Изложение Г., давное Эвклидом с его формулировками определений, аксиом и строгой последовательностью предложений, служило образцом, на к-ром учились и к-рому следовали до 18 в. многие математики. Лобаческий, введя в Г. гипотетич. аксиому, положил этим начало новому развитию аксиоматич. метода. Логич. усовершенствование и анализ аксиоматики Г. играли определяющую роль в выработке абстрактной формы аксиоматич. метода с его полным отвлечением от природы объектов и отношений, фигурирующих в аксиоматизируемой теории. На том же материале вырабатывались понятия непротиворечивости, полноты и независимости аксиом.

X. Геометрия и действительность.

Отношение Г. к материальной действительности вытекает из всего сказанного выше и сводится к следующему.

1) Г. отражает действительность и происходит из опыта (т. е. из взаимодействия с материальной действительностью). В первоначальном значении она есть физическая теория, подобно, например, механике. Её более абстрактные понятия и выводы являются результатом последующего развития. Её первый предмет — пространственные формы и отношения — столь обыденны, что проявляются во всех областях практич. деятельности и знания. Поэтому применения эвклидовой Г., начиная от определения площадей, объёмов и т. п., представляют общее явление. Из более глубоких технич. приложений можно назвать использование теории огибающих в теории зубчатых зацеплений, теории кривизны поверхностей в теории упругих оболочек и т. п. Картография, геодезия, астрономия, графич. методы расчётов, графостатика не мыслимы без Г. Один из наиболее ярких примеров связи Г. с естествознанием даёт геометрич. кристаллография, задачи к-рой послужили, в частности, источником обширной геометрич. теории т. н. правильных систем фигур. Эта связь обусловлена тем,

что атомы и молекулы в кристаллах образуют правильные системы. В развитии теории правильных систем решающая роль принадлежит крупнейшему кристаллографу и геометру Е. С. Фёдорову (см. *Фёдоровские группы*, *Кристаллография*).

2) Пространство есть форма существования материи, а следовательно, его свойства суть свойства материи; они находят в Г. абстрактное отражение, требующее уточнения и развития на основе опытных исследований. То есть вопрос о свойствах пространства должен решаться во взаимодействии математики и физики. Эвклидова Г. даёт верное в первом приближении отражение реальных свойств пространства, уточняемое далее в теории относительности (см. *Относительности теория*). Согласно последней, пространство неотделимо полностью от времени и они вместе образуют единую форму существования материи: четырёхмерное многообразие пространства — времени. Геометрич. свойства этого многообразия (а также самого пространства) зависят от распределения масс; соответственно, это многообразие (а также пространство) неоднородно по своим геометрич. свойствам; эвклидова Г. оказывается недостаточно точной в космич. масштабах.

3) Отношение к действительности абстрактных геометрич. теорий определяется двумя моментами: а) они возникли в результате анализа и обобщения данных опыта в неразрывной связи с развитием точных наук и практики; б) они изучают в абстрактном виде возможные формы действительности, сходные с обычными пространственными формами и отношениями. В силу этого они оказываются методом математич. описания и исследования разнообразных «пространственно-подобных» форм действительности. Так, совокупность всех цветов можно рассматривать как «цветовое пространство», совокупность всех возможных состояний физич. системы — как «фазовое пространство» (см. выше — Обобщение предмета геометрии). Эта точка зрения применяется в механике, статистич. физике, физич. химии.

Одно из применений римановой Г. в механике состоит в следующем. Пусть конфигурация, т. е. расположение частей механич. системы, определяется n переменными. Тогда многообразие всех конфигураций системы представляют как n-мерное, т. н. конфигурационное пространство. В нём вводят риманову метрику: если $q_1, \ldots, q_n$—переменные, определяющие конфигурацию (обобщённые координаты), и

$$T = \frac{1}{2}\sum_{i,k=1}^{n} a_{ik}\,\dot{q}_i\,\dot{q}_k$$

есть выражение кинетич. энергии, то квадрат элемента длины в конфигурационном пространстве определяется формулой

$$ds^2 = \sum_{i,k=1}^{n} a_{ik}\,dq_i\,dq_k.$$

Тогда движение системы описывается движением точки в этом пространстве; в частности, инерционное движение системы представляется движением по геодезич. линии.

Наиболее глубокое применение абстрактная Г. нашла в теории относительности, к-рая не только произвела коренной переворот в физике и общем понимании проблемы пространства и времени, но оказала также решающее влияние на развитие Г. Здесь вопрос о свойствах пространства был поставлен как вопрос физики, а абстрактная Г. служит методом оформления и разработки физич. теории. Так на новом этапе Г. общие геометрич. теории, развивавшиеся из изучения пространства, противостоят ему как математич. метод.

С геометрич. точки зрения многообразие пространства — времени обычно трактуется в общей теории относительности как неоднородное римановского типа, но с метрикой, определяемой знакопеременной формой, приводимой в бесконечно малой области к виду

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2dt^2.$$

Самое пространство, поскольку его можно отделить от времени, оказывается также неоднородным римановым. С современной геометрич. точки зрения лучше смотреть на теорию относительности следующим образом. Специальная теория относительности утверждает, что многообразие пространства — времени есть псевдоэвклидово пространство, т. е. такое, в к-ром роль «движений» играют преобразования, сохраняющие квадратич. форму

$$x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2,$$

точнее, это есть пространство в смысле общего определения Клейна с группой преобразований, сохраняющих указанную квадратич. форму. От всякой физич. формулы требуется, чтобы она не менялась при преобразованиях группы этого пространства, к-рые суть так наз. преобразования Лоренца. Согласно общей же теории относительности, многообразие пространства — времени неоднородно и лишь в каждой «бесконечно малой» области сводится к псевдоэвклидову, т. е. оно есть пространство картановского типа; см. выше — Новейшее развитие геометрии. Однако такое понимание стало возможно лишь позже, т. к. самое понятие о пространствах такого типа появилось после теории относительности и было развито под её прямым влиянием.

Теория относительности вызвала к жизни применение методов Г. в других вопросах теоретич. физики. Но формальные попытки «свести физику к Г.», предпринятые нек-рыми буржуазными учёными, не удались и не могут удаться, т. к. нельзя свести сложность материального содержания к свойствам одной его пространственной формы.

4) В гл. Истолкования геометрии было указано, что одна и та же геометрич. теория допускает разные истолкования и что одни и те же факты могут описываться разными геометрич. теориями (напр., геометрич. факты внутри круга могут описываться геометрией Эвклида или Лобачевского). Поэтому при постановке вопроса о применениях и истинности данной геометрич. теории должно быть возможно точно указано, какая область фактов (явлений) рассматривается и какие физич. объекты, отношения и свойства сопоставляются понятиям теории. Так, геометрия Лобачевского применима внутри круга при соответствующем толковании понятий — прямая, движение и т. д. (см. выше — Истолкования геометрии), и, стало быть, она есть объективная истина. Но в другой области или при другой интерпретации её понятий она может быть неприменимой. Точное физич. толкование терминов есть условие применения любой математич. теории; простейший случай — точное указание явлений и величин, к к-рым относится данное математич. уравнение. Одни и те же явления, вообще, можно описывать различно, одно и то же уравнение можно относить к разным фактам. Например, одну и ту же кривую можно задавать разными уравнениями, беря разные системы координат, и одно и то же уравнение в разных системах координат задаёт разные кривые. Это отражает разнообразие объективных связей между кривыми и координатными системами. Возможность разных истолкований одной геометрич. теории и описания одних и тех же фактов посредством разных геометрич. теорий имеет аналогичную природу. Эта возможность не доказывает чистой условности положений Г., как утверждают субъективные идеалисты (напр. А. Пуанкаре), но раскрывает только объективное многообразие связей в одних и тех же явлениях.

5) Особый и наиболее важный вопрос в отношении применимости и истинности Г. возникает, когда речь идёт не об ограниченной области фактов (напр. Г. внутри круга), а о пространственных формах и отношениях тел во всей общности, т. е. когда речь

идёт о свойствах пространства как общей формы существования материи. Тогда никакая область явлений не может быть искусственно выделена и Г. должна рассматриваться в неразрывной связи с механикой и физикой вообще. Г. прежде всего связана с движением твёрдых тел, к-рое является основой сравнения фигур. С этой точки зрения именно эвклидова Г. оказывается истинной (по крайней мере, в очень хорошем приближении), т. к. равенство в ней определяется через движение (говоря математич. языком, группа механич. движений изоморфна группе движений эвклидовой Г.). Однако физика доказывает, что эвклидова Г. недостаточно точна в космич. масштабах. Это обстоятельство было установлено в общей теории относительности; тем самым была окончательно вскрыта глубокая связь геометрич. свойств реального пространства со свойствами материи и доказано, что Г. как учение о пространственных отношениях тел и явлений во всей общности неотделима от физики. Этим снова опровергается идеалистич. мнение об условности Г. Та или иная Г. как теория пространственных отношений не выбирается условно в целях удобства описания и экономии мышления, но отражает действительность; она навязывается нам всей совокупностью данных физич. опыта и теории.

6) Вопрос об отяошении Г. к материальной действительности является основным вопросом философии Г., и вместе с тем он играет видную роль в самой философии. Существеннан связь Г. и философии определяется тремя причинами: а) Пространство есть кореннан форма бытия. Вещи существуют в пространстве, и отражением этого служит форма нашего наглялного представления — то, что мы всегда представляем себе вещи в пространстве. Поэтому никакая философская система не может обойти вопрос о пространстве, а тем самым и вопрос об отношении Г. к опыту. б) Объяснение логич. и наглядной убелительности Г. также составляет важную проблему теории познания. Это есть другой аспект того же вопроса об отношении Г. к опыту, т. к. убедительность Г., как объяснено в гл. Метод геометрии, имеет своим первоисточником практику. в) Г. сложилась как стройная система еще в древности, а потому связанные с нею философские проблемы наметились с древних времён, и философы имели в ней источник для своих выводов (в качестве примера можно указать на то, что логич. убедительность Г. играла несомненную роль в формировании идеи рационализма, что только разум, в противоположность чувственному опыту, может дать совершенную истину). Идеализм всегда отрицал либо искажал ту истину, что Г., как в её предмете, так и в методе, есть отражение материальной действительности. Основы Г. как математич. науки заложили великие материалисты Греции — Фалес, Демокрит и др. Позже на Г. оказали влияние идеалистич. школы пифагорейцев и платоников, к-рые, в частности, создали легенду о геометрич. открытиях Пифагора и Платона (в действительности же, напр., знаменитая «теорема Пифагора» была известна до Пифагора). Таким образом, борьба идеализма с материализмом в Г. и в связи с Г. идёт с момента её возникновения. В настоящее время в Г., так же как вообще в математике и физике, главным идеалистич. течением является субъективный идеализм, к-рый в разных вариантах отрицает объективность пространства, а следовательно, и предмета Г. В кантианском варианте пространство рассматривается лишь как форма наглядного представления, присущая сознанию независимо от опыта; сама же Г. считается априорным знанием (из чистого разума, независимо от опыта). Хотя уже открытие Лобачевского опровергло этот взгляд на Г., но он и поныне имеет хождение среди буржуазных математиков. В махистском варианте субъективного идеализма пространственные отношения сводятся к ощущениям, а Г. объявляется условной схемой, увязывающей эти ощущения в целях «экономии мышления». Таковы, напр., взгляды Пуанкаре, о к-рых говорилось выше. Имеются и другие разновидности субъективного идеализма в Г. Все они представляют одностороннее, до абсурда преувеличенное раздувание к.-л. из сторон Г. в абсолют, оторванный от материи. Так, кантианцы используют в этом смысле внутреннюю наглядную и логич. убедительность Г., а махисты — возможность описывать одни и те же факты разными «геометриями» (опровержение их взглядов дано выше). Широкое распространение подобных воззрений среди буржуазных математиков отражает общий кризис буржуазной науки. Эти взгляды являются отражением в Г. реакционной идеологии империализма, отрицающей объективное значение всякой науки. В. И. Ленин в «Материализме и эмпириокритицизме» полностью раскрыл антинаучную, реакционную сущность подобных взглядов и опроверг их в самой основе. Только диалектический материализм даёт верное понимание Г. во всём объёме, во всей сложности её развития и прежде всего объясняет материальное содержание и основу её предмета и метода (см. выше — Первоначальный предмет геометрии, Обобщение предмета геометрии, Метод геометрии).

7) Сложность отношения Г. к опыту состоит в том, что Г. как часть математики, хотя и выросла и развивается на основе практики, сама не включает опыта, т. к. экспериментальное доказательство не считается математическим. Г., как чистая математика вообще, есть часть абстрактной ступени познания, место к-рой определено В. И. Лениным: «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике — таков диалектический путь познания истины, познания объективной реальности» (Ленин В. И., Философские тетради, 1947, стр. 146—147). Поэтому обоснование Г. и доказательство её истинности не может быть получено внутри самой Г. и математики вообще. Оно требует обращения к истории науки и к практике, включая физич. приложения Г., анализ источников её понятий и т. п. Источник идеализма в Г. (так же как в математике вообще) состоит в том, что начала и обоснование Г. ищутся внутри чистого мышления в отрыве от материи и практики. Поэтому идеализм и видит основание Г. в «наглядном созерцании», «условных соглашениях», «интуиции», в формальной непротиворечивости.

Лит.: История Г. — Математика в СССР за тридцать лет (1917—1947). Сб. статей, под ред. А. Г. Куроша [и др.], М.—Л., 1948; Александров А. Д., Геометрия и топология в Советском Союзе. I, II, «Успехи математических наук», 1947, т. 2, вып. 4—5; Цейтен Г. Г., История математики в древности и в средние века, пер. с франц., 2 изд., М.—Л., 1938; его же, История математики в XVI и XVII веках, пер. с нем., 2 изд., М.—Л., 1938; Cantor M., Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik, Bd 1—4, Lpz., 1907—1908.

Основания Г. — Лобачевский Н. И., Полное собрание сочинений, т. 1—3, М.—Л., 1946—51; Больаи Я., Appendix. Приложение, содержащее науку о пространстве, абсолютно истинную, не зависящую от истинности или ложности XI аксиомы Евклида (что a priori никогда решено быть не может), с прибавлением, в случаю ложности, геометрической квадратуры круга, пер. с латине. М.—Л., 1950; Риман Б., Сочинения, пер. с нем., М.—Л., 1948; Гельмгольц Г., О фактах, лежащих в основании геометрии, пер. с нем., в сб.: Об основаниях геометрии, 2 изд., Казань, 1895; Клейн Ф., Сравнительное

обозрение новейших геометрических исследований, пер. с нем., Казань, 1896; его же, Неевклидова геометрия, пер. с нем., М.—Л., 1936; Гильберт Д., Основания геометрии, пер. с нем., М.—Л., 1948; Каган В. Ф., Основания геометрии, ч. 1, М.—Л., 1949; Ефимов Н. В., Высшая геометрия, 2 изд., М.—Л., 1949.

Элементарная Г. — Евклид, Начала, пер. с греч., кн. 1—15, М.—Л., 1948—50; Архимед, Две книги о шаре и цилиндре, измерение круга и леммы, пер. с греч., СПБ, 1823; Глаголев Н. А., Элементарная геометрия, ч. 1—2, М., 1944—45; Перепелкин Д. И., Курс элементарной геометрии, ч. 1—2, М.—Л., 1948—49; Адамар Ж., Элементарная геометрия, пер. с франц., ч. 1, 3 изд., М., 1948, ч. 2, М., 1938; Адлер А., Теория геометрических построений, пер. с нем., 2 изд., Одесса, 1924; Штейнер Я., Геометрические построения, выполняемые с помощью прямой линии и неподвижного круга, пер. с нем., М., 1939; Делоне Б. Н. и Житомирский О. К., Задачник по геометрии, 5 изд., М.—Л., 1950.

Аналитическая Г. — Декарт Р., Геометрия, пер. с латин., М.—Л., 1938; Делоне Б. Н. и Райков Д. А., Аналитическая геометрия, т. 1—2, М.—Л., 1948—49; Мусхелишвили Н. И., Курс аналитической геометрии, 3 изд., М.—Л., 1947.

Дифференциальная Г. — Монж Г., Приложения анализа к геометрии, пер. с франц., М.—Л., 1936; Гаусс К. Ф., Общие исследования о кривых поверхностях, пер. с нем., в сб.: Об основаниях геометрии, 2 изд., Казань, 1895; Рашевский П. К., Курс дифференциальной геометрии, 3 изд., М.—Л., 1950; Фиников С. П., Теория поверхностей, М.—Л., 1934; Каган В. Ф., Основы теории поверхностей в тензорном изложении, ч. 1—2, М.—Л., 1947—48; Выгодский М. Я., Дифференциальная геометрия, М.—Л., 1949; Darboux G., Leçons sur la théorie générale des surfaces, t. 1—4, P., 1887—96; Blaschke W., Vorlesungen über Differentialgeometrie und geometrische Grundlagen von Einsteins Relativitätstheorie, Bd 1—3, B., 1924—29 (рус. пер. 1-го т. — 1935).

Начертательная и проективная Г. — Монж Г., Начертательная геометрия, пер. с франц., М., 1947; Poncelet J. V., Traité des propriétés projectives des figures, Metz—P., 1822; Глаголев Н. А., Начертательная геометрия, 2 изд., М.—Л., 1946; Рынин Н. А., Начертательная геометрия, 4 изд., Л.—М., 1939; Вольберг О. А., Лекции по начертательной геометрии, М.—Л., 1947; Глаголев Н. А., Проективная геометрия, М.—Л., 1936; Ефимов Н. В., Высшая геометрия, 2 изд., М.—Л., 1949.

Римановы Г. и её обобщения — Риман Б., Сочинения, пер. с нем., М.—Л., 1948; Рашевский П. К., Введение в риманову геометрию и тензорный анализ, М.—Л., 1936; Норден А. П., Пространства аффинной связности, М.—Л., 1950; Картан Э., Геометрия римановых пространств, пер. с франц., М.—Л., 1936; его же, Группы голономии обобщенных пространств, пер. с франц., в кн.: VIII-й международный конкурс на соискание премии имени Николая Ивановича Лобачевского (1937 год), Казань, 1940.

Топология — Александров П. С. и Ефремович В. А., О простейших понятиях современной топологии, М.—Л., 1935; их же, Очерк основных понятий топологии, М.—Л., 1936; Александров П. С., Комбинаторная топология, М.—Л., 1947; Понтрягин Л. С., Основы комбинаторной топологии, М.—Л., 1947.

Новая синтетическая и дифференциальная Г. — Федоров Е. С., Симметрия и структура кристаллов. Основные работы, М., 1949; Делоне Б. [и др.], Математические основы структурного анализа кристаллов и определение основного параллелепипеда повторяемости при помощи рентгеновских лучей, Л.—М., 1934; Александров А. Д., Выпуклые многогранники, М.—Л., 1950; его же, Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей, М.—Л., 1948; Люстерник Л. А. и Шнирельман Л. Г., Топологические методы в вариационных задачах и их приложения к дифференциальной геометрии поверхностей, «Успехи математических наук», 1947, т. 2, вып. 1; Рашевский П. К., Геометрическая теория уравнений с частными производными, М.—Л., 1947; Фиников С. П., Метод внешних форм Картана в дифференциальной геометрии, М.—Л., 1948; его же, Проективно-дифференциальная геометрия, М.—Л., 1937; его же, Теория конгруэнций, М.—Л., 1950.

ГЕОМЕ́ТРИЯ в школе — учебный предмет, содержанием которого являются основы науки геометрии.

Преподавание Г. в России. Школьное преподавание Г. в России началось при Петре I в основанных в то время специальных школах. Краткие сведения об измерении геометрич. величин и примеры решения геометрич. задач на вычисление приводятся во второй части «Арифметики» Л. Ф. Магницкого (1703). В 1708 появилось более подробное изложение Г. в книге под названием: «Геометрия, словенски землемерие или приёмы циркуля и линейки» (это первая книга, напечатанная гражданским шрифтом), в к-рой указываются решения многих геометрич. задач и даётся нек-рое обоснование предлагаемым приёмам.

Одним из первых систематич. руководств по Г. была книга академика С. Я. Румовского «Сокращение математики» (1760). В книге «Генеральная геометрия» (1765) Н. Г. Курганова (ученика Магницкого) включены ещё и элементы плоской и сферич. тригонометрии. Все курсы Г., предназначенные для школьного преподавания, содержат практич. советы, правила измерений, вычислительные задачи и т. д. Таково было и обширное руководство Д. С. Аничкова «Теоретическая и практическая геометрия» (1780). Среди учебников по Г. 1-й половины 19 в. выделяется глубиной замысла и разрывом с традиционным изложением, следующим «Началам» Эвклида, «Геометрия» Н. И. Лобачевского (1823); но эта книга была забракована министерством народного просвещения. В 50-х гг. по рекомендации академика П. Л. Чебышева были приняты к преподаванию в школе курсы Ф. И. Буссе «Основания геометрии» (1831) и П. И. Погорельского «Геометрия».

Большое влияние на преподавание Г. в школе оказал учебник «Геометрия» профессора Московского университета А. Ю. Давидова, вышедший впервые в 1864 и выдержавший много изданий. Основным достоинством этого учебника является строгая систематичность и чёткость в распределении материала, ясный, точный и лаконичный язык, а также значительное число помещённых в нём упражнений и задач. Ещё большее значение в преподавании Г. в средней школе имел учебник А. П. Киселёва «Элементарная геометрия», впервые появившийся в 1892 и сохранившийся (с известными переделками) в качестве школьного учебника. Эта книга, обладающая всеми достоинствами вышеуказанного курса Давидова, отличается большей компактностью и простотой изложения.

К концу 19 и началу 20 вв. содержание школьного курса Г. стабилизировалось и получило тот характер, к-рый почти в неизменённом виде сохранился и до настоящего времени.

Преподавание Г. в советской школе. Курс Г. в советской школе в настоящее время (1951) излагается по следующему плану. Изучение Г. начинается с 6-го класса, где в течение 66 учебных часов (по 2 часа в неделю) учащиеся знакомятся с начальными разделами планиметрии: введение, равенство треугольников, параллельные прямые. В 7-м классе на Г. отводится 80 часов (по 2 часа в неделю в первом полугодии и по 3 часа — во втором); учащимися усваиваются темы: четырёхугольники, окружность, вписанные и описанные треугольники и четырёхугольники. Программа 8-го класса, излагаемая в течение 80 часов (по 2 часа в неделю в первом полугодии и по 3 часа — во втором), содержит следующие вопросы: подобные фигуры, тригонометрич. функции острого угла, метрич. соотношения в треугольнике и круге, площади многоугольников. В 9-м классе за 72 часа (по 2 часа в неделю в первых трёх четвертях и 3 часа — в 4-й четверти) проходятся правильные многоугольники, длина окружности и площадь круга, первые главы стереометрии — прямые и плоскости. В программу 10-го класса, рассчитанную на 50 часов (по 2 часа в неделю в первом по-

лугодии и 1 часу — во втором), входит изучение многогранников и тел вращения.

Из этой программы можно видеть, что Г. в семилетней школе не содержит вопросов, имеющих весьма важное практич. значение (подобие фигур, вычисление площадей и объёмов). Учащиеся 6-го класса сразу приступают к изучению курса Г., построенного дедуктивно, что не соответствует их развитию и возрасту, поэтому многое для них остаётся непонятным. Эти обстоятельства побудили Академию педагогических наук РСФСР составить новый план преподавания Г. Согласно этому плану, в 6—7-х классах ставится начальный курс Г., в к-ром будут преобладать наглядность, индукция, выполнение работ по черчению, измерению, моделированию; переход к дедуктивному построению курса будет осуществляться постепенно, по мере накопления фактов и приобретения необходимых навыков учащимися. Такое изменение характера курса Г. в семилетней школе позволит придать законченный характер сведениям по планиметрии, включив сюда подобие фигур, знакомство с тригонометрич. функциями острого угла и вычисление площадей прямолинейных фигур. При этом интерес и доступность курса в целом для учащихся возрастут. Курс 8—10-го классов представит собой логически развивающуюся систему сведений по элементарной Г., в к-рой значительно большее место, чем до сих пор, будет уделяться общим принципам и методам, в первую очередь простейшим преобразованиям фигур (*движению, симметрии, преобразованию подобия*).

Во всяком случае, можно наметить следующие основные требования к преподаванию Г. в советской школе: 1) Г. раскрывается как учение о пространственных формах материального мира. В курс включаются основные идеи современной Г., в частности — идея преобразования. Изучение Г. способствует развитию правильных и ясных пространственных представлений и пространственного воображения. 2) На геометрич. материале показываются основные методы познания: индукция и дедукция, анализ и синтез в их неразрывном диалектич. единстве. Изучение Г. способствует выработке навыков правильного логич. мышления. 3) В процессе преподавания Г. учащиеся приобретают навыки в решении всевозможных задач теоретич. и практич. характера. 4) Должна быть ясно показана связь Г. с другими областями знания.

Преподавание Г. должно развивать способность детей к абстрактному мышлению в строгом соответствии с особенностями детской психики. Первое ознакомление детей с пространственными формами и их свойствами должно начинаться в возможно более раннем возрасте и осуществляться путём непосредственного обращения к живому созерцанию природы и окружающей обстановки. Потребность в логич. обосновании различных суждений о свойствах пространственных форм и их взаимоотношениях вырабатывается постепенно и систематично. Вместе с тем к моменту окончания средней школы должны быть достаточно развиты и навыки правильного логич. мышления.

ГЕОМЕ́ТРИЯ «В МА́ЛОМ» — геометрические теории, в к-рых строение геометрич. образа (кривой, поверхности и т. д.) или пространства изучается в достаточно малой окрестности каждой его точки. Термин возник, когда обнаружилось, что методы классической *дифференциальной геометрии* (см.) имеют, по существу, именно такой «локальный» характер и недостаточны для изучения геометрич. образов «в целом».

ГЕОМЕ́ТРИЯ «В ЦЕ́ЛОМ» — геометрические теории, объектом изучения к-рых является п о л н ы й геометрич. образ (в с я кривая, в с я поверхность и т. п.), в с ё пространство. См. *Геометрия, Дифференциальная геометрия.*

ГЕОМЕ́ТРИЯ ВЫПУКЛЫХ ТЕЛ — общая теория выпуклых тел и выпуклых поверхностей (точное определение см. в ст. *Выпуклое тело*). Понятия выпуклого тела и выпуклой поверхности могут быть определены в эвклидовом пространстве любого числа измерений n; в частности, при $n = 2$ получаются выпуклые области и кривые на плоскости. Таким образом, с этой общей точки зрения теория плоских выпуклых областей и кривых включается в общую Г. в. т.

Г. в. т. возникла в начале 20 в. как новая глава синтетич. геометрии (см. *Геометрия*). Между ней и *дифференциальной геометрией* (см.) поверхностей положительной кривизны имеется тесная связь: так, достаточно малый кусок поверхности положительной кривизны всегда выпуклый; замкнутая или бесконечная, безгранично продолженная, поверхность положительной кривизны всегда выпукла и ограничивает выпуклое тело. Эти теории долгое время развивались почти независимо. Дифференциальная геометрия, ограничиваясь рассмотрением регулярных поверхностей и исследуя их обычно в малых кусках, не могла охватить любые выпуклые поверхности. Отдельные задачи, решённые для замкнутых выпуклых поверхностей «в целом» (а не в малых кусках), требовали специальных методов и притом касались всё же лишь регулярных поверхностей. Вместе с тем и методы Г. в. т. не охватывали задач дифференциальной геометрии. Теперь этот разрыв преодолён гл. обр. благодаря работам А. Д. Александрова, к-рый ввёл в геометрию методы современного анализа и развил *общую теорию выпуклых поверхностей*, и А. В. Погорелова, окончательно объединившего эту теорию с дифференциальной геометрией. В результате сейчас можно говорить о Г. в. т. как *о единой, общей теории.*

Проблематика геометрии выпуклых тел. Перечисленные ниже задачи 1—5 входят в Г. в. т. в узком смысле: в них речь идёт о выпуклых телах (или, если речь идёт о выпуклых поверхностях, то всегда подразумевается полная выпуклая поверхность). Задачи 6—9 относятся к теории выпуклых поверхностей и являются развитием задач обычной дифференциальной геометрии. Деление это, конечно, не вполне определённо. Большинство результатов, относящихся ко всем областям задач, кроме 7—9, легко распространяется на случай пространства любого числа измерений.

1) О с н о в н ы е о б щ и е с в о й с т в а в ы п у к л ы х т е л. К ним относятся, напр., теоремы об опорных плоскостях, о классификации выпуклых тел и выпуклых поверхностей, о приближении многогранниками и др. 2) Э к с т р е м а л ь н ы е з а д а ч и, т. е. задачи на максимум или минимум той или иной величины, относящейся к выпуклым телам, при тех или иных дополнительных условиях. Напр., задача о разыскании тела с наименьшей площадью поверхности среди всех выпуклых тел данного объёма; такое тело — шар. 3) О б щ и е т е о р е м ы с у щ е с т в о в а н и я и е д и н с т в е н н о с т и в ы п у к л ы х т е л с теми или иными данными. Напр., теорема о существовании единственного выпуклого многогранника с данными направлениями и площадями граней и её обобщение на любые выпуклые тела. 4) С п е ц и а л ь н ы е т и п ы в ы п у к л ы х т е л. Напр., тела постоянной ширины, т. е.

такие, у к-рых расстояние между параллельными опорными плоскостями постоянно (этим свойством обладает шар, но не только шар). Сюда же можно отнести многочисленные теоремы о характерных свойствах шара, эллипсоида и др. 5) Системы выпуклых тел, включающие задачи о плотнейших расположениях выпуклых тел, о выпуклых телах в решётках и т. п. 6) Общие свойства кривизны выпуклых поверхностей. Например, теорема о том, что всякая общая выпуклая поверхность почти всюду дважды дифференцируема (т. е. почти во всех точках имеет свойства обычной дважды дифференцируемой выпуклой поверхности). 7) *Внутренняя геометрия* (см.) выпуклых поверхностей, разрабатываемая для регулярных поверхностей со времён Гаусса, а для общих выпуклых поверхностей — только в последние годы. 8) Теоремы существования и единственности выпуклых поверхностей с данной внутренней метрикой (напр. теорема о существовании замкнутой выпуклой поверхности с данной метрикой). С ними связаны следующие вопросы: изгибание выпуклой поверхности, пространственные свойства выпуклой поверхности в зависимости от её внутренней метрики (напр. теорема о гладкости выпуклой поверхности с ограниченной кривизной). 9) Экстремальные задачи, аналогичные таковым для выпуклых тел или, что равносильно, для замкнутых выпуклых поверхностей, но поставленные уже для поверхностей с краем. Напр., теорема о максимальном свойстве конуса: среди всех выпуклых поверхностей, ограниченных кривой данной длины и имеющих данную интегральную кривизну $<2\pi$, наибольшую площадь имеет поверхность прямого кругового конуса. Во всех этих группах задач советским геометрам принадлежат многие и часто наиболее важные результаты. Задачи 7—9 созданы почти исключительно ими; ими же впервые стали углублённо изучаться не только конечные, но и бесконечные выпуклые тела и выпуклые поверхности.

Геометрия выпуклых тел в неэвклидовых пространствах. Определение выпуклого тела и выпуклой поверхности требует лишь понятия прямолинейного отрезка и поэтому распространяется на любое неэвклидово пространство, где такое понятие можно определить. Наиболее естественные и простые обобщения получаются, если рассматривать выпуклые области и выпуклые кривые на сфере (считая аналогом прямолинейного отрезка дугу большого круга, меньшую полуокружности); далее, легко определить выпуклое тело и выпуклую поверхность в пространствах Лобачевского и Римана (или в сферическом пространстве). Многие результаты Г. в. т., полученные в эвклидовом пространстве, легко переносятся в эти неэвклидовы пространства.

Значение геометрии выпуклых тел. Непосредственный интерес Г. в. т. состоит в богатстве и наглядности её выводов, в разнообразии её методов. 1) Одна из важных глав Г. в. т. — теория выпуклых многогранников — тесно связана с *кристаллографией* (см.). 2) Г. в. т. даёт материал для применения и развития средств анализа; напр., для выпуклых тел особенно просто решаются нек-рые *краевые задачи* (см.) математич. физики. Г. в. т. используется в вопросах наилучшего приближения функций и особенно в теории чисел, входя в её геометрич. методы, объединяемые под названием «геометрии чисел». 3) В общих вопросах геометрии роль выпуклого тела выясняется из следующей теоремы: пусть в пространстве каждому вектору x отнесена «длина», или т. н. *норма* (см.) $\|x\|$, т. е. нек-рое число, удовлетворяющее трём условиям: а) $\|x\| = \|-x\|$; б) $\|\lambda x\| = \lambda \|x\|$ при всяком положительном действительном числе λ; в) $\|x_1 + x_2\| \leqslant \|x_1\| + \|x_2\|$. Тогда «единичный шар», т. е. множество концов векторов, отложенных из одной точки O и имеющих «длины» $\|x\| \leqslant 1$, представляет собой конечное выпуклое тело с центром симметрии в точке O. Обратно, всякое выпуклое тело H с центром симметрии есть «единичный шар» для нек-рой однозначно определённой этим телом «длины». Именно, если x — данный вектор, а x_0 — параллельный ему вектор, идущий от центра тела H до его границы, то «длина» $\|x\|$ определяется условием: $x = \|x\| \cdot x_0$. Таким образом, во всякой геометрии, где имеется понятие о векторе и вводится «длина» вектора, удовлетворяющая общим естественным условиям, «единичным шаром» оказывается выпуклое тело, имеющее центр; и, обратно, задание такого выпуклого тела определяет соответствующую «длину» — определяет в пространстве метрику. Такую геометрию можно назвать, по имени её создателя, геометрией Минковского. Так наз. *финслерова геометрия* (см.) является таким же обобщением геометрии Минковского, каким *римановы геометрии* (см.) являются по отношению к геометрии Эвклида. 4) Перенесение только что выясненной идеи обобщённой длины (нормы) вектора на бесконечномерные векторные пространства приводит к теории т. н. линейных нормированных пространств, составляющей основную часть *функционального анализа* (см.). В этих абстрактных пространствах Г. в. т. приобретает много новых особенностей, она оказывается, т. о., одной из важных глав функционального анализа.

Лит.: Александров А. Д., Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей, М.—Л., 1948; его же, Выпуклые многогранники, М.—Л., 1950; Bonnesen T. und Fenchel W., Theorie der konvexen Körper, B., 1934 (Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, Bd 31).

ГЕОМЕ́ТРИЯ ОКРУ́ЖНОСТЕЙ И СФЕР — часть геометрии (получившая своё развитие в 19 в.), в к-рой изучаются свойства окружностей и семейств окружностей на плоскости, сфер и семейств сфер в пространстве, а также и других фигур — не изменяющиеся при круговых преобразованиях (см. ниже).

Пучки и связки окружностей и сфер. Простейшими и вместе с тем важнейшими семействами окружностей на плоскости, к-рые изучаются в Г. о. и с., служат связки и пучки окружностей, определяемые следующим образом.

Если через какую-либо точку M плоскости провести к данной окружности несколько секущих (рис. 1), то произведение расстояний от точки M до обеих точек пересечения каждой секущей с окружностью имеет для всех секущих, проходящих через данную точку M, одно и то же значение. Это постоянное произведение, взятое со знаком плюс, если точка M лежит вне окружности, со знаком минус, если точка M лежит внутри окружности, и равное нулю, если точка M лежит на окружности, называется степенью точки относительно окружности. Связкой окружностей называется совокупность всех окружностей на плоскости, относительно к-рых данная точка O (центр связки, или радикальный центр окружностей

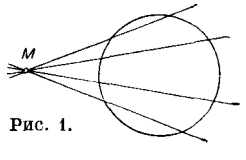


Рис. 1.

связки) имеет данную степень p — степень связки. Существует три типа связок: а) гиперболич. связка ($p>0$), состоящая из всех окружностей, ортогональных к нек-рой данной окружности, т. е. пересекающих её под прямым углом (рис. 2); б) эллиптич. связка ($p<0$), состоящая из всех окружностей, пересекающих некоторую данную окружность в двух к.-л. диаметрально противоположных точках последней (рис. 3); в) параболич. связка ($p=0$), состоящая из всех окружностей, проходящих через нек-рую данную точку (рис. 4). Совокупность всех общих окружностей двух связок, лежащих в одной плоскости, называется **пучком окружностей**. Если O' и O'' — центры обеих связок, то всякая точка O прямой $O'O''$, называемой **радикальной осью** пучка (или радикальной осью окружностей пучка), имеет относительно всех окружностей пучка одну и ту же степень, различную для различных точек O; центры всех окружностей пучка лежат на одной прямой, перпендикулярной к радикальной оси. Существует три типа пучков: а) гиперболич. пучок, состоящий из всех окружностей, ортогональных к двум данным пересекающимся окружностям (рис. 5), и имеющий радикальной осью линию центров двух последних окружностей; б) эллиптич. пучок, состоящий из всех окружностей, проходящих через две общие точки (рис. 6), и имеющий радикальной осью прямую, соединяющую эти две точки; в) параболич. пучок, состоящий из всех окружностей, касающихся друг друга в общей точке (рис. 7), и имеющий радикальной осью общую касательную в этой точке.

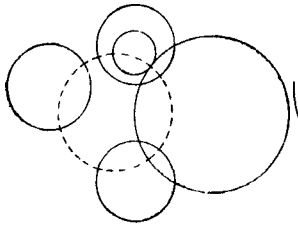


Рис. 2.

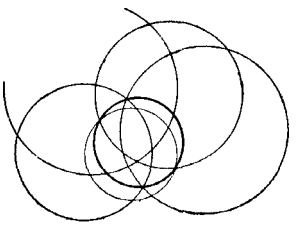


Рис. 3.

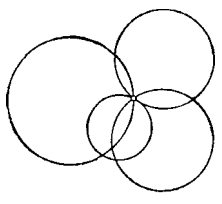


Рис. 4.

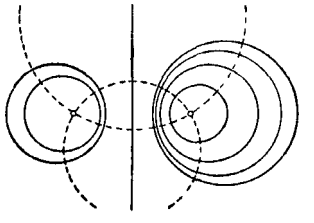


Рис. 5.

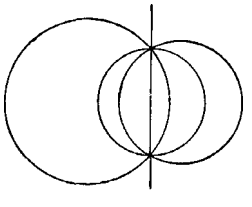


Рис. 6.

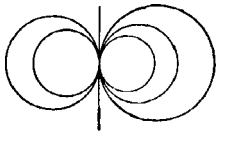


Рис. 7.

Понятие степени точки относительно сферы определяется буквально так же, как в случае окружности. Простейшими семействами сфер служат сети, связки и пучки сфер. **Сетью сфер** называется совокупность всех сфер, относительно к-рых данная точка O (**центр сети**, или радикальный центр сфер сети) имеет данную степень p — степень сети. Существует три типа сетей: а) гиперболич. сеть ($p>0$), состоящая из всех сфер, ортогональных к нек-рой данной сфере, т. е. пересекающих её под прямым углом; б) эллиптич. сеть ($p<0$), состоящая из всех сфер, пересекающих нек-рую данную сферу по к.-л. большому кругу последней; в) параболич. сеть ($p=0$), состоящая из всех сфер, проходящих через нек-рую данную точку. Совокупность всех общих сфер двух сетей называется **связкой сфер**. Если O' и O'' — центры обеих сетей, то всякая точка O прямой $O'O''$, называемой **радикальной осью связки** (или радикальной осью сфер связки), имеет относительно всех сфер связки одну и ту же степень, различную для разных точек O; центры всех сфер связки лежат в одной плоскости, перпендикулярной к радикальной оси. Существует три типа связок: а) гиперболич. связка, состоящая из всех сфер, ортогональных к двум пересекающимся сферам; б) эллиптич. связка, состоящая из всех сфер, проходящих через две общие точки; в) параболич. связка, состоящая из всех сфер, касающихся нек-рой данной прямой в данной точке. Совокупность общих сфер трёх сетей, центры к-рых не лежат на одной прямой, называется **пучком сфер**. Если O', O'' и O''' — центры трёх сетей, то всякая точка O плоскости O', O'', O''' — называемой **радикальной плоскостью** пучка (или радикальной плоскостью сфер пучка), имеет относительно всех сфер пучка одну и ту же степень, различную для разных точек O; центры всех сфер пучка лежат на одной прямой, перпендикулярной к радикальной плоскости. Существует три типа пучков: а) гиперболич. пучок, состоящий из всех сфер, ортогональных к некоторым трём данным сферам, пересекающимся в двух точках; б) эллиптич. пучок, состоящий из всех сфер, проходящих через данную окружность; в) параболич. пучок, состоящий из всех сфер, касающихся друг друга в общей точке.

Круговые преобразования. Простейшими преобразованиями, к-рые изучаются в Г. о. и с., являются *инверсия* (см.) на плоскости (в пространстве) и её предельный случай — *симметрия* (см.) относительно прямой на плоскости (относительно плоскости в пространстве); более общими — все преобразования, каждое из к-рых есть результат последовательного выполнения конечного числа таких инверсий и симметрий. Перечисленные преобразования называются **круговыми преобразованиями** на плоскости (или сферическими преобразованиями в пространстве), или же преобразованиями Мёбиуса. Они обладают следующими основными свойствами: точки преобразуются (за нек-рым исключением) в точки; окружности и прямые на плоскости преобразуются в окружности и прямые (сферы и плоскости в пространстве — в сферы и плоскости; окружности и прямые в пространстве — в окружности и прямые), так что окружность может преобразоваться или в окружность, или в прямую и т. д.; углы между линиями на плоскости (между поверхностями в пространстве) сохраняются. Связки и пучки окружностей на плоскости преобразуются, за нек-рыми исключениями, соответственно в связки и пучки окружностей (сети, связки и пучки сфер

в пространстве — за нек-рыми исключениями, соответственно в сети, связки и пучки сфер). Часть геометрии, изучающая свойства фигур, не изменяющиеся при круговых (сферических) преобразованиях, называется низшей геометрией окружностей и сфер, или геометрией Мёбиуса; для той же геометрии в пространстве было предложено название «анаплагматическая геометрия».

Сферич. преобразования в пространстве представляют особый интерес, т. к. это — единственные конформные преобразования в пространстве, т. е. точечные преобразования, не изменяющие величин углов; в противоположность этому, круговые преобразования на плоскости не являются единственными конформными преобразованиями на плоскости (см. *Конформное отображение*).

Чтобы устранить отмеченные выше исключения в свойствах круговых (сферических) преобразований, в частности, чтобы последние можно было рассматривать как взаимно-однозначные точечные преобразования, эвклидову плоскость (эвклидово пространство) целесообразно пополнить одной несобственной точкой и рассматривать прямые на плоскости как окружности (плоскости и прямые в пространстве — соответственно, как сферы и окружности) бесконечно большого радиуса, проходящие через несобственную точку. В ряде вопросов целесообразно, кроме того, рассматривать точки как окружности (сферы) нулевого радиуса.

В Г. о. и с. изучается и более широкий класс преобразований на плоскости, чем круговые, т. н. преобразования Ли, при к-рых точки, направленные окружности и направленные прямые на плоскости преобразуются в точки, направленные окружности и направленные прямые, но уже так, что направленная окружность на плоскости может преобразоваться как в направленную окружность, так и в направленную прямую и в точку и т. д.; при этом требуется, чтобы сохранилось касание окружностей между собой и с прямыми линиями. Приходят к высшей геометрии окружностей на плоскости, или геометрии Ли. Аналогичные преобразования в пространстве приводят к высшей геометрии сфер.

Особый раздел геометрии Ли характеризуется теми из преобразований Ли, при к-рых прямые на плоскости преобразуются в прямые (плоскости в пространстве преобразуются в плоскости); эти преобразования и соответствующая им в указанном выше смысле геометрия называются преобразованиями Лагерра и геометрией Лагерра.

Аналитическое представление группы круговых преобразований. Совокупность всех преобразований Мёбиуса представляет собой *группу* (см.), зависящую от 6 параметров на плоскости (от 10 параметров в пространстве): группа Мёбиуса, группа инверсий, в пространстве — конформная группа.

Чтобы получить аналитическое представление этой группы в пространстве (сказанное далее переносится на случай плоскости), записывают общее уравнение сферы в прямоугольных декартовых координатах (ξ, η, ζ) в виде $(x_0 + x_1)(\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2) - 2x_2\xi - 2x_3\eta - 2x_4\zeta + (x_0 - x_1) = 0$, где параметры x_1, x_2, x_3, x_4, x_0 могут принимать любые вещественные значения (сферы с вещественным центром и чисто мнимым радиусом не исключаются из рассмотрения), не равные одновременно нулю. Отношения $x_1 : x_2 : x_3 : x_4 : x_0$ можно рассматривать как однородные координаты сферы (см. *Аналитическая геометрия*), её пентасферические координаты (на плоскости — тетрациклические координаты окружности), точнее, частный случай последних. При $x_1 + x_0 = 0$ получаются, в частности, плоскости; при $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 - x_0^2 = 0$ — точки как сферы нулевого радиуса.

В этих координатах преобразования Мёбиуса в пространстве представляются как линейные преобразования (неособенные) переменных x_1, x_2, x_3, x_4, x_0, преобразующие квадратичную форму $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 - x_0^2$ в себя.

Сети, связки и пучки сфер определяются в этих координатах, соответственно, одним линейным однородным уравнением, двумя или тремя такими уравнениями.

Совокупность преобразований Ли на плоскости (в пространстве) также образует группу, и эта группа представляется (в надлежащим образом выбранных координатах) как группа линейных преобразований. То же относится к преобразованиям Лагерра.

Эти аналитические представления дают возможность строить дифференциальную Г. о. и с. и притом в смысле Мёбиуса, в смысле Ли и в смысле Лагерра.

Аналитическое представление перечисленных выше преобразований даёт также возможность строить Г. о. и с. в многомерных пространствах.

Лит.: Перепелкин Д. И., Курс элементарной геометрии, ч. 1—2, М.—Л., 1948—49; Адамар Ж., Элементарная геометрия, пер. с франц., ч. 1, 3 изд., М., 1948, ч. 2, М., 1938; Клейн Ф., Высшая геометрия, пер. с нем., М.—Л., 1939; Дарбу Г., Принципы аналитической геометрии, пер. с франц., Л.—М., 1938; Blaschke W., Vorlesungen über Differentialgeometrie und geometrische Grundlagen von Einsteins Relativitätstheorie, Bd 3, B., 1929.

ГЕОМЕ́ТРИЯ ПОЛОЖЕ́НИЯ — то же, что *проективная геометрия* (см.).

ГЕОМЕ́ТРИЯ ЧИ́СЕЛ — отдел теории чисел, в к-ром изучаются свойства правильных точечных решёток, т. е. совокупностей точек с целочисленными декартовыми координатами. Г. ч. возникла в результате работ Г. Ф. *Вороного* и Г. *Минковского* (см.). К задачам Г. ч. сводятся многие вопросы классической теории чисел (напр. задачи приведения квадратичных форм, задачи приближения систем иррациональных чисел рациональными числами и др.; см. *Чисел теория*).

ГЕОМОРФОЛО́ГИЯ — отрасль физической географии, изучающая рельеф земной поверхности и историю его развития, включая такие крупные неровности, как материки и океаны, а также рельеф Земли как целого. Всякий рельеф слагается из отдельных элементарных форм, среди которых можно различать положительные, т. е. выпуклые, представляющие относительные повышения, и отрицательные, т. е. вогнутые, имеющие вид впадин или понижений разной величины и формы. В изучение элементов рельефа и их комплексов (типов рельефа) входят вопросы: их внешних признаков (форма, величина, углы склонов), генезиса (происхождения), закономерности развития, выявление закономерно повторяющихся сочетаний и группировок, т. к. многие формы генетически тесно связаны друг с другом, географич. распространения форм или определённых их категорий по земной поверхности в зависимости от рельефообразующих факторов.

Особенные трудности представляют вопросы изучения генезиса и эволюции форм рельефа, к разрешению к-рых можно притти, лишь применяя марксистский диалектич. метод. Своим обособлением в самостоятельную науку Г. обязана тому факту, что рельеф земной поверхности составляет один из элементов географич. среды, часто определяющий в значительной мере характер и распределение большинства других элементов природного ландшафта. Рельеф является как бы канвой, на к-рую накладываются элементы гидросферы, почвенный и растительный покров, с к-рым связано в значительной мере и распределение животных группировок (зооценозов). Он часто обусловливает дифференциацию *микроклиматов* и *макроклиматов* (см.) и образует фон, на к-ром и с учётом к-рого развёртываются те или другие стороны хозяйственной деятельности человеческого общества. Изучение рельефа и знание законов его развития имеют огромное практич. значение, благодаря чему геоморфологич. исследования приобретают в СССР самое широкое применение в разнообразных областях народного хозяйства

и строительства. Эти исследования являются необходимой предпосылкой при постройке железных и грунтовых дорог, при выборе мест для постройки электростанций, водохранилищ, портов, при трассировании лесных полезащитных полос, оросительных и осушительных каналов, при землеустройстве, планировании городов, изыскании строительных площадок для промышленных и иных сооружений, при поисках месторождений полезных ископаемых, при топографических, почвенных и ботанических съёмках и т. д. Благодаря своему ведущему значению среди других элементов географич. среды, рельеф часто сам представляет основное звено в цепи *взаимосвязных явлений, на которое нужно оказывать* воздействие, чтобы вызвать перестройку всего комплекса в желательном для человека направлении. Этим определяется огромная роль и значение Г. при решении вопросов, связанных с проблемой преобразования природы, столь широко поставленных в настоящее время в Советском Союзе.

Главнейшие установки при изучении форм земной поверхности на основе марксистского диалектич. метода могут быть сформулированы следующим образом. Г. изучает рельеф земной поверхности как один из элементов географич. среды в его взаимоотношении и взаимодействии со всеми другими её элементами (геологич. строением, климатом, водами, растительным покровом и т. п.) и с географич. средой в целом. Характер географич. среды имеет большое значение при формировании рельефа, так как отдельные участки земной поверхности характеризуются различной структурой рельефообразующих сил и их неодинаковым относительным значением. С другой стороны, сам рельеф в процессе своего развития действует на географич. среду, вызывая в ней перегруппировку действующих сил.

Формы земной поверхности изучаются в процессе их непрерывного изменения (развития) под воздействием внутренних и внешних сил. Многообразие форм, наблюдающееся в природе, объясняется тем, что часто рядом встречаются формы, представляющие лишь разные стадии развития. Это зависит от того, что темп развития был неодинаков или начало развития из исходной формы было неодновременным.

Развитие рельефа представляет собой результат непрерывной борьбы двух антагонистич. сил: внутренних (эндогенных) и внешних (экзогенных); первые создают на земной поверхности неровности крупного масштаба. Сюда относятся горообразовательные процессы, эпейрогенические, или колебательные, движения земной коры, явления вулканизма. К внешним процессам относятся процессы физич. и химич. выветривания, работа текучих вод, работа подвижного и неподвижного льда, работа ветра (дефляция, *или развевание, эоловая аккумуляция*), разрушительная и созидательная работа морских волн и течений (абразия, намыв). Непрерывное совокупное действие экзогенных факторов на земную поверхность направлено к разрушению и сглаживанию тех поднятий, к-рые возникают в результате действия эндогенных сил. Все процессы, благодаря к-рым продукты разрушения горных пород литосферы, созданные выветриванием, удаляются с мест их образования и перемещаются на более низкие гипсометрич. уровни, называют денудацией. Одной из главных движущих сил в процессах денудации является сила тяжести. В зависимости от того, какая группа *сил — внутренних или внешних* — в данный отрезок времени берёт перевес, будет иметь место *восходящее или нисходящее развитие рельефа.* При восходящем развитии эффект действия эндогенных сил (поднятия) оказывается бóльшим, чем эффект действия разрушительных экзогенных факторов. В результате этого на данном участке земной поверхности происходит увеличение абсолютных и относительных высот, крутизны склонов, энергичное проявление глубинной эрозии водотоков, усиленное протекание процессов денудации. Нисходящее развитие рельефа характеризуется более быстрым разрушением положительных элементов, благодаря чему уменьшаются абсолютные и относительные высоты, крутизна склонов, ослабляется энергия *эрозионных и денудационных процессов.*

Изменение рельефа земной поверхности под одновременным воздействием внутренних и внешних сил может протекать двумя путями: эволюционным и быстрым, скачкообразным. В первом случае развитие протекает медленно и спокойно, путём едва заметных количественных изменений отдельных признаков. В определённые критич. моменты количественные изменения могут порождать новые качества, направляющие дальнейшее развитие иногда по совершенно иному пути. Так, мощное накопление нерастворимых остаточных продуктов глинистого состава на поверхности закарстованных известняков *изолирует последние от растворяющего действия* атмосферных вод, что может превратить карстовую область в некарстовую с характерным для последней развитием поверхностного размыва (эрозии). Ещё более резко выраженные скачкообразные изменения вызываются быстрыми поднятиями литосферы. Вообще, как бы ни протекало развитие рельефа — путём ли медленной эволюции или путём быстрых изменений — оно не может продолжаться неопределённо долгое время в одном и том же направлении, так сказать, прямолинейно, или совершать однородный, замкнутый цикл развития. Изменения рельефа беспрерывно влияют на окружающую среду, вызывая в ней перегруппировку действующих сил, что, в свою очередь, направляет развитие рельефа уже по несколько иному пути. Так, длительное воздействие экзогенных факторов, понижающее высокогорную страну с резкими альпийскими формами до уровня, лежащего ниже климатической снеговой границы, заставляет выпадать из состава действующих сил такие факторы, как морозное выветривание (нивация) и ледниковая эрозия, благодаря чему высокогорная страна приобретает мягкий рельеф средневысотных гор. Быстрое вертикальное (эпейрогеническое) поднятие литосферы может изменить конфигурацию материков и морей, соотношение их площадей, изменить морские течения, а вместе с этим и климат; изменения последнего неизбежно повлекут за собой и перегруппировку рельефообразующих сил. В связи с этим условия развития могут быть *чрезвычайно разнообразны, изменяясь* во времени, а также от места к месту, порождая столь же большое разнообразие возникающих форм рельефа. Последние разрушаются и перестраиваются не сразу и могут сохраняться в течение нек-рого времени при изменившихся условиях, находясь как бы в противоречии с ними. В каждом типе рельефа можно, таким образом, наблюдать элементы отмирающие и элементы нарождающиеся, развивающиеся. Поэтому для понимания современного рельефа недостаточно бывает принимать во внимание только современные физико-географич. условия, но часто приходится обращаться и к условиям геологич. прошлого. Таким *образом, фактор времени* имеет огромное значение, и применение историч. метода в Г. совершенно не-

обходимо: он является одной из основ методологии Г. как науки.

Различные горные породы, слагающие твёрдую земную оболочку, поддаются действию внешних процессов неодинаково. Поэтому более стойкие структурные элементы земной коры оказываются часто отпрепарированными; их поверхности нередко образуют грани положительных элементов рельефа. Иногда выведенный на поверхность твёрдый пласт долгое время защищает подстилающие его более податливые толщи от разрушения и сноса. Такие формы рельефа называют бронированными (бронированные столовые останцы, бронированный пологий склон куэстовых гряд и пр.). Формы, возникающие в результате неодинаково быстрого разрушения горных пород и отражающие в той или иной степени особенности внутреннего строения земной коры, называют структурными. Резкое преобладание в рельефе структурных форм является характерным для периодов восходящего развития. Наоборот, после длительно протекавшего нисходящего развития, когда все положительные элемеяты рельефа, в т. ч. и структурные, оказываются сильно разрушенными, наблюдается преобладание аструктурных форм, или, точнее, аструктурных поверхностей, сглаживающих под один уровень самые разнообразные породы. При большой длительности периода нисходящего развития можно представить себе такую теоретически мыслимую стадию развития, когда рельеф оказывается сглаженным до состояния слегка волнистой равнины, а суша — пониженной почти до уровня моря — общеземного «базиса эрозии». Такую стадию американский геоморфолог У. М. Дэвис назвал в своё время пенепленом, т. е. почти-равниной (русский термин — «предельная равнина»). Промежуток времени от начала восходящего развития (точнее, от момента поднятия суши над уровнем моря) и до стадии пенеплена, со всеми соответствующими изменениями в характере рельефа, Дэвис назвал «географическим циклом». Следует отметить, что почти-равнины, отвечающие определению Дэвиса, мало известны. Выравненные денудацией поверхности, режущие пласты под разными углами, встречаются или поднятыми на значительную высоту над уровнем моря или же наблюдается лишь некоторое приближение к состоянию пенеплена, вроде мелкосопочника Центрального Казахстана.

Факторы рельефообразования. Практика требует, чтобы Г. давала прогноз развития рельефа, для чего необходимо знание законов и роли отдельных факторов этого развития. Основными факторами рельефообразования являются: свойства горных пород, слагающих литосферу, внутренняя геологич. структура последней, движения земной коры и комбинации действующих в каждом данном месте экзогенных процессов, зависящих от климата и других ландшафтных элементов. При образовании рельефа имеют значение: однородное или неоднородное строение, теплоёмкость, теплопроводность, окраска, химич. устойчивость горных пород в условиях земной поверхности. Имеют значение проницаемость и водоупорность, растворимость, пористость и трещиноватость, слоистость, форма отдельности и пр. Совокупность этих свойств определяет бо́льшую или меньшую стойкость горной породы к воздействию экзогенных сил. Огромное влияние на выработку форм рельефа экзогенными факторами оказывает также и геологич. структура. Земная кора может слагаться из осадочных толщ, сохранивших первичное горизонтальное залегание своих пластов (горизонтальная структура), или же эти пласты могут быть наклонены в одну сторону (моноклинальная и изоклинальная структура), или же падение пластов может меняться на противоположное на коротких расстояниях (складчатая структура). Дальнейшее усложнение структуры может возникать в результате раздробления осадочных толщ разломами с вертикальными и горизонтальными смещениями крыльев в плоскости разлома, а также путём внедрения по трещинам разломов магматич. масс. Магма может отвердеть в виде крупных глубинных интрузивных тел типа батолитов и штоков или внедряться между раздвинутыми поверхностными пластами, приподнимая их в виде купола (лакколитовая структура), или заполнять тонким слоем пространства между пластами (пластовые жилы), или трещины, секущие пласты (секущие жилы), или, наконец, изливается непосредственно на поверхность в виде бескратерного купола (кислая лава) или тонкого лавового покрова (основная лава). Все эти разнообразные типы залегания осадочных толщ и их сочетаний с магматич. массами находят выражение в формах рельефа при воздействии на земную поверхность экзогенных факторов. Роль тектонич. движений земной коры в формировании рельефа проявляется различно в платформенных и геосинклинальных участках литосферы, по крайней мере по амплитуде колебаний. Знание геологич. структуры является совершенно необходимым для понимания особенностей рельефа и выяснения путей его дальнейшего развития. Таким образом, Г. тесно связана с геологией и широко использует её данные. Комбинации экзогенных факторов очень разнообразны и подвержены сильной изменчивости от места к месту как по составу действующих сил, так и по их удельному весу. Очень важную роль при этом играет климат. В условиях влажного климата, при наличии водоупорных поверхностных образований, важнейшим рельефообразующим фактором становится размыв текучими водами, и общий характер рельефа определяется сильно разветвлённой сетью речных долин. В то же самое время работа такого фактора, как ветер, в условиях влажного климата совершенно ничтожна. Совсем иное наблюдается в сухом (аридном) климате пустынь, где роль водной эрозии незначительна, тогда как ветер играет роль доминирующего фактора: вследствие отсутствия древесной растительности скорость ветра ничем не сдерживается, а крайняя разрежённость травяного покрова делает рыхлый и сухой грунт беззащитным от выдувания. Отсюда господство в пустынях эоловых, т. е. созданных ветром, форм. Дэвис выделял на земной поверхности участки, в пределах которых придавал ведущую роль тем или другим экзогенным факторам, и в соответствии с этим он различал: нормальный, или водноэрозионный, цикл развития рельефа, гляциальный, морской, аридный, или эоловый, циклы и др. Это резкое разграничение циклов и областей их протекания представляет грубую схематизацию явлений в природе. Земная поверхность изменяется всегда под влиянием сложного комплекса процессов, образующих множество всевозможных комбинаций, постепенно переходящих одна в другую без резких границ.

В противоположность циклам Дэвиса, сменяющимся в пространстве в горизонтальном направлении, К. К. Марков выдвинул учение о «геоморфологических уровнях», сменяющихся в вертикальном направлении: 1) уровень океана (абразионно-аккумулятивная платформа), 2) уровень эрозионного

пенеплена, 3) уровень снеговой границы, 4) уровень вершинной поверхности гор. Они не остаются стабильными, т. к. непрерывно подвергаются вертикальным колебаниям. Их можно рассматривать как критические, т. к. с высотой количественные изменения отдельных метеорологич. элементов переходят в качественные, порождают новые качества.

Основы генетической классификации форм земной поверхности. Разработка генетич. классификации, основанной на происхождении и родственных отношениях форм рельефа друг к другу, имеет большое научно-теоретич. и практич. значение.

Для установления наличия или отсутствия генетических (родственных) отношений между различными, хотя и принадлежащими к одной категории (напр. разные формы песчаных дюн, речных долин и т. п.), формами пользуются разными методами. Наиболее часто применяют сравнительно-морфологич. метод, к-рый состоит в следующем. Из числа известных в природе форм подыскивают такие, к-рые по совокупности признаков занимают промежуточное положение между крайними формами. Если таких промежуточных форм достаточно много, то любые 2 рядом стоящие формы имеют очень небольшие различия и их родство является несомненным. Т. к. такой вывод остаётся справедливым для любой пары ряда, то тем самым устанавливается генетич. связь и между его крайними членами. Полученный таким образом ряд форм, родственно связанных друг с другом и представляющих последовательные стадии развития, можно назвать генетическим. Каждый геоморфологич. ряд ведёт своё начало от какой-то исходной формы, но, т. к. нет извечно существующих первородных форм, то следует говорить об исходной массе литосферы, характеризующейся определённой внутренней структурой, к-рая определяет часто закономерности развития рельефа. Однако от одной и той же массы с определённой структурой развитие рельефа может пойти по разным направлениям, если на неё будут действовать разные комплексы экзогенных сил. Найти для формы рельефа её место в том или другом генетич. ряду — значит определить путь её дальнейшего развития, т. к. в каждом из них развитие подчиняется своим собственным законам. Иногда случается, что формы, стоящие в разных генетич. рядах, в определённых стадиях развития приобретают временное внешнее сходство. В чисто формальной классификации такие конвергентные формы были бы отнесены к одной и той же систематич. единице, но это было бы неправильно, т. к. в дальнейшем своём развитии они пойдут каждая своим собственным путём и потеряют временно установившееся сходство.

Генетич. отношения форм можно устанавливать и другими методами, напр. прослеживая изменения форм под влиянием тех или других факторов непосредственно в природе путём длительных стационарных наблюдений. Ещё более новым методом является воспроизведение рельефообразующих процессов и изучение возникающих при этом форм в лабораторных условиях. Широкое применение аэрофотосъёмки даёт в руки геоморфолога средство охватить глазом все изменения характера рельефа на больших непрерывных пространствах и сопоставлять эти изменения с изменениями условий физико-географич. среды.

В Г. принято выделять самые крупные генетич. подразделения форм рельефа по главному фактору или процессу, их создающему. Различали группы форм: водно-эрозионных и водно-аккумуляторных, эоловых, карстовых и др. Однако такое разделение не отражает действительного процесса формирования рельефа, т. к. подавляющее большинство форм создано не одним каким-либо процессом, а целым комплексом процессов, и часто бывает трудно определить, который из них являлся главным и ведущим. В связи с этим в последнее время советские геоморфологи предпочитают выделять не группы форм, созданных тем или другим процессом, а комплексы их, свойственные главнейшим типам географич. среды, характеризуемые определённой структурой протекающих в них процессов. В таком «морфологическом комплексе» бывают представлены формы как непосредственно обязанные своим происхождением основному (ведущему) фактору, так и формы другого происхождения, которым, однако, ведущий фактор придаёт некоторые специфич. черты, сказывающиеся либо в их морфологич. облике, либо в их взаимном расположении. Так, эрозионные формы встречаются почти во всех ландшафтах, но они имеют свои характерные особенности в области пустынь, в карстовых и вулканич. ландшафтах, в областях былого оледенения и т. д. Можно различать следующие морфологич. комплексы: долинных ландшафтов (доминирующий фактор — водная эрозия); карстовых областей (доминирующий фактор — работа подземных вод); областей бывшего материкового оледенения с выделением зон: преобладания ледникового сноса, ледниковой аккумуляции и экстрагляциальной зоны деятельности талых ледниковых вод; морфологич. комплекс равнинных стран разного происхождения (преобладание аккумуляции и микроформ разного генезиса); горных стран с выделением морфологич. комплексов средневысотных гор и высокогорных стран (с современным и былым оледенением); морфологич. комплекс вулканич. областей (доминирующий фактор — вулканич. деятельность); пустынь (доминирующий фактор — ветер); побережий (разрушительная и созидательная работа моря); полярных и субполярных областей (морозное выветривание, вечная мерзлота).

Разбивка форм рельефа по морфологич. комплексам удобна и как основа группировки материала в систематич. курсе Г., так как даёт возможность рассматривать их без отрыва от географич. среды в целом.

История развития геоморфологии. Г. как наука, имеющая свой объект изучения, свои методы исследования и свои задачи, является очень молодой отраслью физич. географии. До конца 19 в. пути Г. тесно связаны с геологией. Основоположник русской геоморфологии М. В. Ломоносов в труде «О слоях земных» (1763) высказал основные положения современной Г.: формы земной поверхности — малые и большие — создаются в результате борьбы внутренних и внешних сил; необходимо изучать формы в их развитии; познание форм важно для установления полезных ископаемых, заключённых в земных недрах. Ломоносов первый отметил, что одновременно с изучением форм суши надо изучать и дно морское, «имеющее право почитаться земною поверхностию». Ломоносов был первым актуалистом: он считал, что изучение современных геологич. процессов даёт ключ к познанию геологич. истории.

Ясную формулировку принцип *актуализма* (см.) получил затем в труде Ч. Лайеля «Основы геологии» (3 тт., 1830—33). Учение актуализма имело огромное

значение, т. к. оно привлекло внимание исследователей к изучению современных протекающих на земной поверхности процессов и форм рельефа и дало мощный толчок развитию Г.

Изучение рельефа обширной территории России началось с 18 в., когда в разных частях страны работал целый ряд экспедиций (Великая Северная экспедиция, 1833—43, академические экспедиции 1768—74), снаряжённых специально для её географич. исследования. Сюда относятся исследования П. С. Палласа (1768—73), И. И. Лепёхина, С. Г. Гмелина, И. И. Георги, И. А. Гюльденштедта, исследования С. П. Крашенинникова (1737—41) на Камчатке и др. Более углублённое изучение рельефа России с постановкой вопросов его генезиса, правда, б. ч. попутно с геологич. исследованиями, начинается во 2-й половине 19 в.

Широкое признание пользы геологич. исследований при поисках полезных ископаемых привело к тому, что эти исследования перестали быть занятием отдельных учёных и перешли в ведение специальных государственных организаций, к-рые стали развёртывать геологич. съёмку планомерно и в самых широких масштабах. В США в руках одних и тех же организаций сосредоточивается как геологическая, так и топографич. съёмка, что способствовало появлению в геологии геоморфологич. направления — стремления увязать геологич. строение с формами рельефа. Это направление (которое можно назвать «структурной геоморфологией») нашло яркое выражение в трудах русского геолога Барбота де Марни в Дагестане (80-е гг. 19 в.) и американских геологов, исследователей Дальнего Запада США (Д. Поуэлл, Г. Гильберт).

Ко 2-й половине 19 в. относятся работы Г. Абиха — на Кавказе и Армянском нагорье, П. П. Семёнова Тян-Шанского, Н. А. Северцова, И. В. Мушкетова — в Тянь-Шане, Г. Е. Щуровского и П. А. Чихачёва — на Алтае, П. И. Кротова, Ф. Н. Чернышева, А. П. Карпинского — на Урале, Н. М. Пржевальского — в Центральной Азии. Одновременно с изучением горных стран русские исследователи уделяли также внимание и изучению рельефа обширных равнинных пространств своей страны.

Для развития Г. в России особенно большую роль сыграли работы П. А. Кропоткина по Восточной Сибири (1864—66) и «Исследования о ледниковом периоде» (1876). Кропоткин даёт картину развития рельефа востока Сибири, к-рая для него служит ключом к пониманию истории поверхности страны. Он — один из основоположников идеи древнего материкового оледенения, сформулированного им чётко и обоснованно. Идея эта завоевала себе общее признание благодаря вышедшим в 70-х гг. трудам Кропоткина и Ф. Б. Шмидта. Одновременно с ролью ледника большое значение в формировании рельефа приледниковых областей Русской равнины Кропоткин придавал ледниковым потокам. Его идеи оказали огромное влияние на последующие работы, особенно И. Д. Черского, В. В. Докучаева и С. Н. Никитина.

Основателем эволюционной Г. необходимо считать И. Д. Черского (1845—92), исследователя Сибири. Его теория о закономерностях последовательного развития эрозионного рельефа впервые была опубликована в 1878, на 11 лет раньше работ Дэвиса. К сожалению, однако, прогрессивные идеи Черского не получили дальнейшего развития.

Геолого-геоморфологич. работы В. В. Докучаева освещают современные процессы, гл. обр. эрозионные: образование оврагов, балок, речных долин, смыв почв, дефляцию, денудацию и аккумуляцию и др. В трудах «Овраги и их значение» (1876), «Способы образования речных долин Европейской России» (1878) Докучаев создал стройную теорию постепенного развития эрозионных форм и озёрную теорию происхождения речных долин ледниковых областей Русской равнины. Его исследования положили начало планомерному изучению оврагов. Сталинский план преобразования природы степей СССР основан на учении В. В. Докучаева, П. А. Костычева и В. Р. Вильямса.

В 1882 в России был учреждён Геологический комитет, в к-ром работали А. П. Карпинский, И. В. Мушкетов, С. Н. Никитин. Занимаясь геологич. съёмкой, они уделяли большое внимание изучению рельефа и способствовали быстрому развитию Г.

Один из виднейших представителей русской геоморфологии — И. В. Мушкетов (1850—1902) особенно много сделал для изучения Туркестана, куда был направлен в 1873 в связи с энергичной колонизаторской деятельностью русского правительства. Изучая Тянь-Шань, он применил морфолого-генетич. метод. В своих трудах Мушкетов уделяет большое внимание динамике геоморфологич. явлений и методике их исследования, тектонич. и сейсмич. процессам, ледниковым формам, движению песков, оползням, дельтам. Его учебник «Физическая геология» (2 чч., 1888—91) представляет энциклопедию в области геологии и Г. того времени.

С. Н. Никитин (1850—1909) занимался вопросами эволюции рельефа. Его мысли о древности основных черт рельефа Русской равнины подтверждены работами советских геоморфологов. Никитин первый установил Днепровский и Донской ледниковые языки и разделяющее их «междуязычье» методом морфологич. анализа, наметил границы оледенения и раньше зарубежных учёных высказал мысль о большой роли «мёртвого льда» (т. е. потерявшего способность к движению) в формировании ледникового рельефа.

Огромная роль в Г. принадлежит А. П. Павлову (1854—1929), к-рый осветил многие крупные проблемы: происхождение основных форм поверхности земли; механизм движений уровня океана; образование пологих изгибов земной коры, к-рым геоморфологи придают очень большое значение; первый дал генетич. классификацию основных форм рельефа. Одна из работ Павлова посвящена рельефу равнин и его изменениям под влиянием работы подземных и поверхностных вод (1898). Он занимался также вопросами асимметрии долин, образования оползней, происхождения лёсса.

Н. А. Соколов изучал дюны вообще и дюны балтийского побережья в частности, а также лиманы северных берегов Чёрного м. (1895). Изучению моренных и зандровых пространств Русской равнины посвящены работы Г. Ф. Мирчинка, А. А. Борзова и др. Рельефом пустынь занимались И. В. Мушкетов, В. А. Обручев, В. А. Дубянский, Л. С. Берг, Н. И. Андрусов, С. С. Неуструев и др.; карстовыми образованиями — А. А. Крубер (1914), В. А. Варсанофьева. Современные ледники исследовали: Г. В. Абих, Н. Я. Динник, Н. А. Буш, С. Е. Дмитриев, И. В. Мушкетов, Л. С. Берг, Г. Е. Грум-Гржимайло и Н. Л. Корженевский, В. В. Сапожников и М. В. Тронов. На основе имевшегося гипсометрич. материала была составлена в 1889 и издана первая гипсометрич. карта России.

К основным геоморфологич. школам за рубежом относятся: 1) американская, созданная У. М. Дэви-

сом (1850—1934), и 2) немецкая, виднейшими представителями к-рой были Альбрехт Пенк (1858—1945) (отец) и особенно Вальтер Пенк (1888—1923) (сын).

Благоприятными условиями для развития Г. в конце 19 в. в США было интенсивное хозяйственное освоение засушливого Запада, где вследствие скудного растительного покрова чётко вырисовывается связь рельефа с геологич. строением. Здесь в 80-х гг. создаётся учение Дэвиса о «циклах эрозии». Он различал ряд циклов, называя их по ведущему рельефообразующему фактору. В каждом цикле, состоящем из смены одних форм другими, Дэвис различал стадии развития. Ранние из них Дэвис называл стадиями юности, средние — зрелости, поздние — старости и дряхлости рельефа. Наряду с действующим фактором (точнее, факторами) и стадией развития, Дэвис принимает ещё третий определяющий момент — структуру. Учение Дэвиса, сыгравшее положительную роль в развитии Г., имеет очень серьёзные недостатки. Оно страдает большой схематичностью. Поднятия земной коры Дэвис рассматривает оторванно от процессов денудации, всегда протекающих с ними одновременно и во взаимной связи. Циклы не являются замкнутыми, т. к. рельеф развивается в определённом направлении и никогда не возвращается к исходному положению; в природе имеются не оторванные циклы, а сложные комплексы процессов.

Главнейшие труды А. Пенка: «Морфология земной поверхности» (1894) и монография, написанная совместно с Э. Брюкнером, «Альпы в ледниковый период» (1909). Первая работа обобщает накопленные к этому времени данные по Г., гл. обр. зарубежных учёных, характеризуя преимущественно морфометрич. особенности рельефа.

В. *Пенк* (см.) в работе «Морфологический анализ» (1924) рассматривает развитие рельефа уже в условиях одновременного воздействия на земную поверхность эндогенных и экзогенных факторов. Основная задача, к-рую преследует эта работа, — выяснить по морфологич. признакам новейшую историю движения земной коры в данном месте. Многочисленные учебники Г., появившиеся в 40-е гг. 20 в. в США, Англии, Новой Зеландии, излагают основы учения Дэвиса, не давая новых теоретич. идей.

Совершенно исключительное развитие получили геоморфологич. исследования в СССР после Великой Октябрьской социалистической революции. Широкий размах геоморфологич. экспедиционных работ в целях хозяйственного освоения территорий требовал подготовленных для этого специальных кадров. В связи с этим в университетах и других высших учебных заведениях вводятся курсы общей Г. или даже возникают геоморфологич. кафедры. Помимо геоморфологич. исследований в больших комплексных экспедициях (Якутская, Памиро-Таджикская, Каракумская геохимическая и др.), ведутся специальные геоморфологич. исследования в районах крупных строительств и других народнохозяйственных мероприятий. Таким образом, имеет место широкое внедрение геоморфологич. исследований в практику. Вместе с этим совершенствуются старые и возникают новые методы исследования: дешифрирование аэрофотоснимков, стационарные наблюдения процессов на станциях, лабораторно-экспериментальные работы, изучение рельефа морского дна с применением водолазной техники и др. В изучении рельефа высокогорных областей с успехом начинают принимать участие альпинисты. Необходимо отметить широкий расцвет в СССР молодой отрасли знания — мерзлотоведения, в к-рой советские учёные заняли ведущее положение. Проводится большая работа по изучению форм рельефа, свойственных областям развития вечной мерзлоты.

В СССР изданы общие теоретич. труды по Г., а также ценные монографич. работы по отдельным вопросам геоморфологии: А. А. Борзова «Очерк геоморфологии Московской губ.» (1930), И. П. Герасимова и К. К. Маркова «О ледниковом периоде на территории СССР» (1939), С. В. Калесника «Общая гляциология» (1939), В. П. Зенковича «Динамика и морфология морских берегов» (1946), Г. К. Тушинского «Лавины. Возникновение и защита от них» (1949), Н. А. Солнцева «Снежинки как геоморфологический фактор» (1949), работы Б. А. Федоровича по рельефообразованию в среднеазиатских пустынях (1929—50) и мн. др. Опубликовано много работ по региональной Г. и по геоморфологич. районированию отдельных областей СССР. В 1947 Академия наук СССР издала сводную коллективную работу «Геоморфологическое районирование СССР» с картой (масштаб 1 : 10000000).

Перспективы развития советской Г. теснейшим образом связаны со всё более широким внедрением её в практику, из которой она будет черпать обильный материал для дальнейшей разработки и углубления своих теоретич. основ. Большую роль геоморфологич. исследования играют в осуществлении великих сталинских строек и плана преобразования природы.

Лит.: Ломоносов М. В., О слоях земных и другие работы по геологии, М.—Л., 1949; Кролоткин П. А., Исследования о ледниковом периоде, вып. 1, «Записки Русского географ. об-ва по общей географии», 1876, т. 7; Докучаев В. В., Способы образования речных долин Европейской России, СПБ, 1878; Соколов Н. А., Дюны, их образование, развитие и внутреннее строение, СПБ., 1884; Павлов А. П., О рельефе равнин и его изменениях под влиянием работы подземных и поверхностных вод, «Землеведение», 1898, т. 5, кн. 3—4; Мушкетов И. В., Физическая геология, ч. 1—2, СПБ, 1881—91; Крубер А. А., Карстовая область горного Крыма, М., 1915; Марков К. К., Основные проблемы геоморфологии, М., 1948; его же, О геоморфологической карте, «Геологический вестник», 1929, т. 7, вып. 1—3; его же, Основные проблемы геоморфологии, ч. 1 — Пути геоморфологии за рубежом, «Известия Всесоюзного географ. об-ва», 1946, т. 78, вып. 2; Кудленок П., О геоморфологической карте и методологических основах ее составления, в кн.: Вопросы географии и картографии, [т.] 1, М., 1935; Щукин И. С., Общая морфология суши, т. 1—2, М.—Л., 1934—38; его же, Опыт генетической классификации форм рельефа, «Вопросы географии», 1946, вып. 1; Борзов А. А., Очерк геоморфологии Московской губ., «Труды Общества изучения Московской области», 1930, вып. 4; его же, Некоторые дополнения к учению об эрозионном (нормальном) цикле, М., 1934; Мартонн Э., Основы физической географии, пер. с франц., т. 2, М.—Л., 1945; Федорович Б. А., Об основных процессах рельефообразования Турана, «Проблемы физической географии», 1950, т. 15; Davis W. M., Die erklärende Beschreibung der Landformen, Lpz. — B., 1912; Lobeck A. K., Geomorphology. An introduction to the study of landscapes, N. Y.—L., 1939; Penck A., Morphologie der Erdoberfläche, Tl 1—2, Stuttgart, 1894; Penk W., Die morphologische Analyse, Stuttgart, 1924.

ГЕОМО́РЫ — в Аттике (Древняя Греция) средние и мелкие землевладельцы. В связи с ростом рабовладения в Древней Греции в 7—6 вв. до н. э. земли Г. перешли в руки крупных земельных собственников. В результате законодательства *Солона* (см.) Г. вернули свои земли и положение их временно улучшилось. Г. на Самосе и в Сиракузах — крупная земельная аристократия.

ГЕОПОЛИ́ТИКА — лженаучная, реакционная теория, получившая распространение в агрессивных империалистических государствах. Изображая географич. среду решающим фактором жизни общества, Г. оправдывает захватнич. политику путём извращённого истолкования данных физической, эко-

номической и политической географии. Г. неразрывно связана с человеконенавистнической расовой теорией, шовинизмом, космополитизмом и другими проявлениями реакционной империалистич. идеологии. Оправдывая агрессию с помощью вздорных мифов о «жизненном пространстве», лживо приписывая крупным милитаристич. государствам свойства организма, к-рый, по законам биологии, растёт и потому будто бы неизбежно должен расширяться и захватывать чужие территории, геополитики стремятся морально разоружить народы, ставшие объектами империалистич. экспансии, дезориентировать их, посеять представления о якобы неизбежной потере ими своей свободы и независимости. Г. пытается снять с капиталистич. строя ответственность за обнищание народных масс и объяснить его географич. «несправедливостями». Появление Г. выражает глубокий упадок и гниение буржуазной идеологии в эпоху империализма. Одним из основателей Г. был шведский реакционный географ и государствовед Р. Челлен, который, подхватив бредовые идеи Ф. Ратцеля и других пангерманистов, выступил накануне первой мировой войны с утверждением, будто географич. положение европейских государств требует их объединения под властью Германской империи. Эти же мысли развивал немецкий колониальный чиновник К. Петерс — руководитель «пангерманского союза», ставившего своей целью добиться гегемонии немецкого финансового капитала над всем миром. В 20-х гг. немецкие геополитики К. Хаусхофер, Э. Обст и другие развернули систематическую пропаганду новой мировой войны в интересах немецких банкиров и промышленников. Насаждая идеологию расовой ненависти, Хаусхофер оголтело требовал истребления славянских народов и заселения их земель «высшей расой» — немецкими колонистами. С приходом к власти немецких фашистов Г. стала официальной доктриной гитлеровских разбойников. В Англии насаждением Г. еще в начале 20 в. занялся буржуазный географ Г. Маккиндер, к-рый, ссылаясь на географические факторы, потребовал установления господства англо-саксов над всеми странами мира. С началом империалистич. экспансии США (в конце 19 в.) возникла американская Г., проповедью к-рой занялся один из ранних «теоретиков» мирового господства США — адмирал Мэхэн. Современные американские геополитики (Н. Спикмен и др.) оправдывают разбойничьи авантюры американского империализма и требуют дальнейшего создания военных баз США на территории Европы, Азии и Африки. Американские геополитики лживыми доводами пытаются «обосновать» агрессивный Северо-атлантический пакт и, повторяя на свой лад бредовые планы гитлеровцев, призывают к установлению мирового господства США. Г. составляет ныне одну из самых распространённых доктрин империалистич. лагеря поджигателей войны.

ГЕО́РГ I (1660—1727) — английский король 1714—27 и курфюрст ганноверский (под именем Георга Людвига, 1698—1727). Г. I был возведён на англ. престол в силу акта о престолонаследии 1701, согласно к-рому после смерти бездетной королевы Анны Стюарт англ. корона должна была перейти к представителям женской линии Стюартов — Ганноверской династии. Г. I проявлял мало интереса к англ. политике, что помогло стоявшей у власти партии вигов укрепить преобладание буржуазно-аристократич. парламента над короной. Во время правления Г. I. крупную роль играл премьер-министр Р. *Уолпол* (см.).

ГЕО́РГ II (1683—1760) — английский король 1727—60, курфюрст ганноверский. Уделял преимущественное внимание делам Ганновера, влияния на политич. жизнь Англии не имел.

ГЕО́РГ III (1738—1820) — английский король 1760—1820, курфюрст ганноверский. Опираясь в парламенте на торийскую группировку «королевских друзей», пытался взять руководство политикой в свои руки и оттеснить партию вигов от управления страной. Г. III был одним из вдохновителей грабительской колониальной политики англ. правительства. Требовал жестокого подавления борьбы североамер. колоний за независимость (см. *Война за независимость в Северной Америке* 1775—1783). Г. активно поддерживал европейскую реакцию в её борьбе против французской буржуазной революции конца 18 в., принимал деятельное участие в организации коалиций против Наполеона. Полное умопомешательство Г. привело в 1811 к назначению регентства.

ГЕО́РГ IV (1762—1830) — принц-регент 1811—20, английский король 1820—30. Деятельно поддерживал торийское правительство лорда Ливерпула, к-рое провело закон о приостановке Габеас корпус акта (1817) и акты против свободы слова, собраний и печати (т. н. акты о затыкании рта), жестоко расправлялось с рабочим движением и установило режим террора в Англии. Г. IV полностью одобрял реакционную политику *Священного союза* (см.). Г. IV выступал против англ. министра иностранных дел в 1822—27 Д. *Каннинга* (см.). Правление Г. IV, возглавлявшего крайнюю реакцию в Англии, вызвало ненависть к нему со стороны широких народных масс, вылившуюся в бурные выступления, направленные против короля.

ГЕО́РГ V (1865—1936) — английский король 1910—36. Был сторонником английской интервенции против Советской России. Сколько-нибудь значительной роли в политич. жизни Англии не играл.

ГЕО́РГ VI (1895—1952) — английский король с 1936. Вступил на престол после отречения старшего брата *Эдуарда VIII* (см.). Значительного влияния на политич. жизнь Англии не оказывал.

ГЕО́РГ I (1845—1913) — греческий король из династии Глюксбургов 1863—1913. Сын датского короля Кристиана IX. На греч. престол был возведён при содействии Англии. Лавируя между многочисленными партиями и группами, правил почти самодержавно. Выражал захватнические стремления военных и панэллинистских кругов греч. буржуазии, пытавшихся под видом объединения Греции создать т. н. Великую Грецию за счёт присоединения соседних славянских и албанских земель. Аннексионистские притязания Г. I поддерживались Англией, использовавшей Г. I как орудие своей политики разжигания вражды между балканскими государствами и ослабления влияния России на Балканском п-ове. После первой балканской войны (см. *Балканские войны 1912—13*) Г. I потребовал присоединения к Греции большей части Македонии, занятой греч. войсками. 18 марта 1913 во время поездки в Македонию был убит в Салониках болгарским четником.

ГЕО́РГ II (1890—1947) — греческий король из династии Глюксбургов 1922—23, 1935—41, 1946—47. Во внешней политике придерживался англ. ориентации. В декабре 1923, за 3 месяца до низвержения монархии в Греции, Г. II был выслан из страны и поселился в Лондоне. В ноябре 1935 был восстановлен на королевском престоле в результате инсценированного монархистами «плебисцита». Г. II содействовал

утверждению в Греции в 1936 монархо-фашистской диктатуры Метаксаса. В 1941, в связи с оккупацией Греции гитлеровцами, эмигрировал вначале в Египет (Каир), затем в Англию. К концу второй мировой войны Г. II вместе с эмигрантским правительством вновь прибыл в Каир. В сентябре 1946 англо-американские империалисты снова сделали Г. II греческим королём, используя его в качестве своего ставленника в борьбе с демократическим движением греческого народа.

ГЕО́РГА СВЯТО́ГО ПРОЛИ́В — пролив, соединяющий Ирландское море в южной его части с Атлантическим океаном. Наименьшая ширина ок. 74 *км*; преобладающая глубина 50—100 *м*. Основную роль в водообмене через пролив играют приливо-отливные течения. Скорость приливных течений 2,8—6,5 *км* в час. Через Г. с. п. проходят морские пути, связывающие порты Зап. Великобритании и Вост. Ирландии гл. обр. с США и странами Юж. Америки. В районе пролива развито рыболовство (сельдь, макрель).

ГЕО́РГЕ, Стефан (1868—1933) — немецкий поэт-символист, идеолог декаданса. Г. возглавлял узкий кружок немецких эстетов модернистов, издававших журнал «Листки искусства», к-рый культивировал реакционное, сознательно отчуждённое от народной жизни, аристократическое «искусство для искусства». Стихотворениям Г. — «Гимны» (1890), «Паломничества» (1891), «Альгабал» (1892), «Год души» (1897) — свойственна статичная стилизаторская декоративность и условность формы, рассчитанной лишь на «избранных» читателей. Позднее в творчестве Г. («Седьмое кольцо», 1907, «Звезда союза», 1914, «Война», 1917, «Три напева», 1921) всё сильнее выступают мотивы «воли к власти», жестокости, культ империалистич. государства, за что впоследствии гитлеровцы, в частности Геббельс, объявили его провозвестником «третьей империи». Г. переводил Данте, сонеты В. Шекспира, стихи франц. символистов и др.

ГЕО́РГИ, Иван Иванович (Иоганн Готлиб) (1729—1802) — этнограф, натуралист и путешественник. Родился в Германии, учился у К. Линнея. С 1768 принимал участие в русской академической экспедиции под общим руководством П. С. Палласа. В 1770 поступил на службу в Петербургскую академию наук, с 1783 — её действительный член. По поручению Академии продолжал работу в экспедиции до 1774; посетил юго-восток России, Алтай, Байкал, Забайкалье, Урал, Поволжье. В 1772 обследовал озеро Байкал и обстоятельно описал воды озера, климат, флору и фауну его окрестностей. Составил карту Байкала. Главный труд: «Описание всех в Российском государстве обитающих народов, также их житейских обрядов, обыкновений, одежд, жилищ, украшений, забав, вероисповеданий и других достопамятностей» (2 тт., 1776). В этом труде собраны все имевшиеся тогда этнографич. сведения о народах России. В качестве историко-этнографич. источника он и теперь еще не потерял значения. Г. занимался также химией, медициной, историей научных открытий в России и Иране, составил физико-географич. описание России, опубликовал несколько статей по естествознанию и горному делу. Работы Г. по указанным отраслям знания имеют теперь лишь историч. интерес.



Соч. Г.: Georgi J. G., Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des russischen Reichs, Bd 1—5, Königsberg, 1792—1802; в рус. пер. — Описание всех в Российском государстве обитающих народов, ч. 1—4, СПБ, 1799 (4-я ч. написана М. Антоновским).

Лит.: Обручев В. А., История геологического исследования Сибири. Период первый, Л., 1931; Пыпин А. Н., История русской этнографии, т. 1 и 4, СПБ, 1890—92; Русский биографический словарь, [т. 4], М., 1914.

ГЕО́РГИЕВ, Веселин (р. 1918) — болгарский поэт-коммунист. Участник борьбы с фашизмом. Г. с 1943 был комиссаром 1-й Софийской партизанской бригады. Его стихи и поэмы собраны в книге «Партизанские песни» (1947). Поэт прославил мужество и героизм бесстрашных народных мстителей (поэма «Сашка», «Баллада о коммунисте», «Баллада о шестнадцати», стих. «Железное племя», «На Вежене», «Любовь» и др.). В поэме «Владимиру Ильичу Ленину», в стихотворении «Россия» Г. выразил глубокую любовь болгарского народа к Советскому Союзу и великим вождям В. И. Ленину и И. В. Сталину (лучшие стихи Г. переведены на русский язык, 1950). О жизни и деятельности болгарских партизан Г. рассказал в реалистич. очерках «В Лопянском лесу» (1947). С 1948 Г. — главный редактор газеты «Литературен фронт», органа Союза болгарских писателей.

Соч. Г.: Георгиев В., Партизански песни. Стихове, София, 1947; В Лопянската гора. Очерки из партизанския живот, [София, 1947]; в рус. пер. — [Стихотворения], в кн.: Поэзия борьбы и победы, М., 1950.

Лит.: Зарев П., Веселин Георгиев — поет-партизанин, в его кн.: Проблеми на развитието на българската литература, София, 1949.

ГЕО́РГИЕВ, Кимон (р. 1882) — болгарский политический деятель. Окончил военную школу в Софии; участвовал в первой мировой войне. По окончании войны был уволен из армии. В 1926—28— министр транспорта в монархическом кабинете Ляпчева. В условиях напряжённой внутриполитич. борьбы, отражавшей непрочность существовавшего режима, Г. в мае 1934, после правительственного переворота, осуществлённого офицерами, придерживавшимися антигерманской ориентации, возглавил кабинет министров. Учитывая рост международного авторитета Советского Союза и традиционные симпатии болгарского народа к России, а также опасность германской агрессии, возросшую в связи с захватом власти в Германии Гитлером в 1933, правительство Г. установило 23 июля 1934 дипломатич. отношения с СССР. В январе 1935 правительство Г. было устранено от власти царём Борисом, опиравшимся на реваншистские прогерманские элементы. Г. подвергся преследованиям. В дальнейшем он примкнул к левой оппозиции болгарского парламента.

В 1942 совместно с возглавляемой им группой «Звено» вступил в созданный коммунистами нелегальный Отечественный фронт. В январе 1944 Г. обратился к правительству гитлеровских ставленников с требованием разрыва отношений с гитлеровской Германией и изменения внешнеполитич. курса страны.

После прихода к власти Отечественного фронта в результате изгнания Советской Армией немецко-фашистских войск из Болгарии и всенародного восстания 9 сент. 1944 под руководством болгарской компартии Г. возглавил правительство. В 1946 в правительстве Отечественного фронта, созданном в результате выборов 27 окт. 1946 в Великое народное собрание Болгарии и возглавленном Г. М. Ди-

митровым, Г. занял пост заместителя премьер-министра и министра электрификации и мелиорации. В правительстве Отечественного фронта, сформированном после выборов 18 дек. 1949, Г. — министр электрификации и мелиорации.

ГЕО́РГИЕВ, Пенчо (1900—40) — болгарский график, театральный декоратор и живописец. Окончил Художественную академию в Софии (1925). Его первая работа — декорации к опере «Пиковая дама» П. И. Чайковского. Позже Г. неоднократно обращался к оформлению русских драм, опер и балетов. Иллюстрировал «Фому Гордеева» и «Мать» М. Горького. Живописные и графические (офорт, гравюра на дереве) работы Г. были посвящены судьбам угнетённого трудового народа, но демократическое по идейной направленности творчество Г. было не свободно от влияния западного формализма.

Лит.: Мавродинов Н., Новая болгарская живопись, София, 1946; Белмустаков Л., Реализмът в новото българско изкуство, София, 1950.

ГЕО́РГИЕВКА — село, центр Георгиевского района Южно-Казахстанской обл. Казахской ССР. Расположено на р. Сайрам, в 16 *км* к С.-В. от ж.-д. станции Ленгер и в 35 *км* к Ю.-В. от г. Чимкент. За годы Советской власти в Г. построены (на 1950) 2 средние и 2 начальные школы, Дом культуры. Г. — центр одного из основных зерновых и животноводческих районов области. Внедряются посевы хлопка. На территории района имеются залежи каменного угля.

ГЕО́РГИЕВКА — село, центр Курдайского района Джамбулской области Казахской ССР. Расположено на правом берегу р. Чу, в 20 *км* к С.-В. от Фрунзе. В селе — маслодельный, лубяной и цементный заводы. Открыты (на 1950) средняя, 3 семилетние и 2 начальные школы, библиотека, 4 клуба, больница. Возникло в 1893. В районе развито полеводство (зерновые, а также технич. культуры — табак, кенаф, конопля) и отгонное животноводство (крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади). Создано 12 колхозных электростанций, в том числе 6 гидроэлектростанций.

ГЕО́РГИЕВСК — город, центр Георгиевского района в Ставропольском крае РСФСР. Узловая ж.-д. станция на линии Минеральные Воды — Прохладная. Расположен на р. Подкумок (приток Кумы). За годы Советской власти выросла промышленность: пищевая (маслобойный, консервный заводы), металлообрабатывающая и др. Построены крупный черепично-кирпичный и гренажный заводы. Открыты (на 1951) техникум механизации сельского хозяйства, шелководческая и ветеринарная школы. Созданы крупный лесопитомник и опытно-производственный пункт плодоводства. Возник как крепость в 70-х гг. 18 в.

ГЕО́РГИЕВСКИЙ, Александр Николаевич (1872—1928) — русский физик. С 1908 — метролог Главной палаты мер и весов. В 1909—13 совместно с М. Ф. Маликовым создал групповой ртутный эталон международного ома, послуживший самостоятельным государственным эталоном ома в СССР до введения абсолютных электрических единиц в 1948. Г. провёл большое сравнительное исследование способов калибровки капилляров, сконструировал новую аппаратуру для проверки термометров, принимал деятельное участие в реформе всесоюзной алкоголометрии.

Соч. Г.: Калибровка капилляров, «Временник Главной палаты мер и весов», 1915, ч. 11; Ртутные образцы международного ома, там же, 1918, 2 серия, т. 1, вып. 2 (совм. с М. Ф. Маликовым); Перечисление опытных данных Менделеева с введением поправок на международную водородную шкалу температур, «Журнал прикладной химии», 1928, т. 1, № 4—5.

ГЕО́РГИЕВСКИЙ, Сергей Михайлович (1851—1893) — русский учёный-китаевед. Профессор Петербургского ун-та. В 1885 защитил магистерскую диссертацию на тему: «Первый период китайской истории». В 1889 защитил докторскую диссертацию «Анализ иероглифической письменности китайцев, как отражающей в себе историю жизни древнего китайского народа». Г. принадлежат также работы: «Принципы жизни Китая» (1888), «О корневом составе китайского языка» (1888), «Важность изучения Китая» (1890), «Мифические воззрения и мифы китайцев» (1892) и др. Г. положил начало анализу иероглифики как источника для историч. исследований. Он старался опровергнуть традиционную точку зрения буржуазной науки на Китай, как на страну застоя, и призывал к широкому изучению истории Китая. Вместе с тем идеалистич. концепция привела Г. к ошибочным выводам в отношении происхождения китайского народа, развития китайского языка и культуры. Труды Г. богаты фактич. сведениями, они явились ценным вкладом в развитие русского китаеведения.

ГЕО́РГИЕВСКИЙ КРЕСТ — орден «Св. великомученика и Победоносца Георгия», учреждённый Екатериной II 26 ноября 1769 для награждения генералов и офицеров за боевые подвиги и за выслугу лет.

6 декабря 1833 был издан статут ордена, в к-ром подробно перечислены подвиги, дававшие право на награждение Г. к. (с 15 мая 1855 награждение Г. к. установлено только за боевые подвиги). Орден имел 4 степени. Г. к. награждались также и войсковые части за боевые подвиги. В 1807 был учреждён знак отличия этого ордена для награждения за боевые подвиги «нижних воинских чинов», с 1913 по новому статуту назван Г. к.

ГЕО́РГИЕВСКИЙ СОБО́Р — выдающийся памятник (1230—34) владимиро-суздальского зодчества в г. Юрьеве-Польском: небольшой крестообразный в плане храм с 3 притворами. После разрушения верхних частей «собран» вновь в 1471 В. Д. *Ермолиным* (см.) (асимметричная усыпальница, находившаяся первоначально у с.-в. угла Г. с., в 1471 не была восстановлена). Храм замечателен белокаменным резным убранством, сплошь покрывающим его стены. Сложный резной узор фона сочетается с фигурами высокого рельефа. В содержании резьбы преобладает церковная тематика (сюжетные композиции «праздников», «деисусный чин» и др.); изображения «чудищ» сближаются с образами русских народных сказок (китоврас, сирины, змей-горыныч и др.). (Иллюстрации см. на отдельном листе к стр. 600).

Лит.: Воронин Н. Н., Памятники Владимиро-Суздальского зодчества XI—XIII веков, М., 1945 (имеется библиография).

ГЕО́РГИЕВСКИЙ ТРАКТА́Т 1783 — договор о протекторате России над Восточно-Грузинским царством, заключённый 24 июля (4 августа) 1783 в Георгиевске (на Сев. Кавказе).

В 18 в. феодальная раздробленность Грузии, распри между владетелями княжеств, нападения персидских войск, поощряемые Турцией набеги мусульманских горцев усугубляли внешнюю опасность и совершенно разоряли страну. Грузия оказалась перед угрозой полного подчинения Персии и Турции. *Ираклий II* (см.), царь Картли и Кахети, в 1782 обратился за помощью к России, с которой у Грузии существовали давние политические, экономические, культурные и религиозные связи. Екатерина II, учитывая важность укрепления русских позиций в Закавказье против Персии и Тур-

ции, поддерживаемых Англией и Францией, охотно согласилась на предложение царя Ираклия.

По Г. т. Ираклий II, отвергая зависимость от других государств, признавал над собой верховную власть и покровительство России. Без ведома России он не мог иметь сношений с иностранными государствами. В случае войны Ираклий обязывался выступать со своими войсками на стороне России. Престол сохранялся за потомками Ираклия. Каждый новый грузинский царь подлежал утверждению русским императором.

Екатерина II обязалась охранять целость владений Ираклия от внешних врагов, обещала военную помощь, отказалась от вмешательства во внутренние дела Грузии. Грузинам предоставлялась полная свобода передвижения, поселения и торговли на территории России. Грузинский католикос был включён в состав русского Синода. На грузинских князей и дворян распространялись привилегии российского дворянства. В «Сепаратных артикулах» к трактату было записано пожелание, чтобы народы Грузии жили в дружбе и согласии. Россия обещала содержать в Грузии 2 батальона пехоты и действовать совместно в случае войны. Г. т. имел большое значение для Грузии, поскольку протекторат России избавлял её от угрозы национального порабощения со стороны шахской Персии и султанской Турции. Г. т. подготовил окончательное присоединение Грузии к России, осуществившееся в 1801.

Лит.: Постановление жюри правительственной комиссии на лучший учебник... 22 авг. 1937 г., в кн.: К изучению истории (сборник), [М.], 1946; Полное собрание законов Российской империи. Собрание 1, т. 21, СПБ, 1830 (ст. 15835, стр. 1013—17); Грамоты и другие исторические документы XVIII столетия, относящиеся к Грузии, т. 2, вып. 1—2, СПБ, 1898—1902; Маркова О., Присоединение Грузии к России в 1801 г., «Историк-марксист», 1940, № 3.

ГЕО́РГИЕВСКОЕ — село, центр Межевского района Костромской области РСФСР. Расположено на левом берегу р. Межи (бассейн Волги), в 55 *км* к С. от ж.-д. ст. Мантурово. Конечный пункт шоссейной дороги Мантурово — Георгиевское. В селе имеются лесопильный и кирпичный заводы, крахмалопаточные предприятия, леспромхоз. В Г. (на 1950) открыты средняя школа, Дом культуры, 2 библиотеки, радиоузел, больница. В районе развито полеводство и животноводство. Построены колхозные ГЭС.

ГЕО́РГИЕВСКОЕ ГИ́РЛО — южный проток дельты Дуная в Румынии. Длина 121 *км*. По Г. г. стекает до 28% общего количества воды Дуная. Несудоходно. Широко используется для рыболовства. По берегам — рыбачьи посёлки.

ГЕО́РГИЙ XII (г. рожд. неизв. — ум. 1800) — последний царь Картли и Кахети (Восточная Грузия) 1798—1800. Вступил на престол после смерти своего отца *Ираклия II* (см.). При Г. XII страна систематически подвергалась разорительным нашествиям лезгинских феодалов. Персидский шах Баба-хан, грозя войной, упорно добивался подчинения Восточной Грузии. Положение усугублялось внутренними феодальными распрями. В такой обстановке Г. XII обратился к России с настоятельной просьбой о помощи. Вслед за обращением Г. XII русское правительство (в ноябре 1799) направило в Грузию воинские части. После смерти Г. XII сын его, царевич Давид, не наследовал престола, и Восточно-Грузинское царство было упразднено в связи с присоединением Грузии к России.

ГЕО́РГИЙ АМА́РТОЛ (Грешник) (середина 9 в.) — византийский монах, написавший всемирную хронику (в 4 книгах), в к-рой изложил события от «сотворения мира» до начала 9 в. Хроника Г. А. — типичный образец византийской монашеской историографии того времени, пронизанной ненавистью к иконоборцам (см. *Иконоборчество*). Ортодоксально-православная направленность автора, сравнительно лёгкий стиль изложения и обилие фантастического материала обеспечили хронике Г. А. большую популярность на протяжении нескольких веков. В 10 в. она была переведена на болгарский, а позднее и на сербский языки. В 11 в. хронику Г. А. использовали в качестве материала по всемирной истории русские летописцы, в частности в «Хронографе по великому изложению» и в «Повести временных лет». Но русские летописцы излагают этот материал критически, отражая более прогрессивное, чем у Г. А., мировоззрение.

Соч. Г. А.: Летовник сокращень от различных летописець же и поведателии избрань и съставлень от Георгия грешняя инока, вып. 1—3, СПБ, 1878—81 (Общество любителей древней письменности. [Издания], вып. 26, 56, 69).

Лит.: Истрин В. М., Книгы временьныіа и образныіа Георгиіа Мниха. Хроника Георгия Амартола в древнем славянорусском переводе. Текст, исследование и словарь, т. 1—3, П.—Л., 1920—30; Шестаков С., О происхождении и составе хроники Георгия Монаха, «Ученые записки Казанского ун-та», 1891, кн. 2, 3, 5; его же, По вопросу об источниках хроники Георгия Монаха (Амартола). (IV книга хроники), СПБ, 1892.

ГЕО́РГИЙ АФО́НСКИЙ, или Святогорец, Георгий Мтацминдели (1009—65), — грузинский церковно-политический деятель и писатель, сторонник независимости грузинской церкви от Византии. Был монахом и настоятелем на Афоне в Иверской лавре. Автор «Жития Иоанна и Евфимия» Афонских, не утерявшего и поныне культурно-историч. значения. В нём Г. А. живо и занимательно изображает жизнь и быт грузинской монастырской колонии на Афоне. Блестяще образованный, Г. А. много работал над переводами церковно-богослужебных книг с греческого языка на грузинский.

Соч. Г. А.: გიორგი მთაწმინდელი, ცხოვრება წმ. იოვანესი და წმ. ეფთვიმესი, თბილისი, 1946.

Лит.: Хаханов А., Очерки по истории грузинской словесности, П.—М., 1897.

ჯავახიშვილი ივ., ისტორიის მიზანი, წყაროები და მეთოდები წინათ და ახლა, წგ. 1, მე-3 გამ., თბილისი, 1945; კეკელიძე კ., ქართული ლიტერატურის ისტორია, მე-2 გამ., ტ. 1 — 2, თბილისი, 1941.

ГЕО́РГИЙ МЕ́РЧУЛИ (гг. рожд. и смерти неизв.) — грузинский писатель 10 в.; автор «Жития Григория Хандзтели» (951), к-рое было открыто Н. Я. Марром в 1902 в Иерусалиме. «Житие» написано лёгким и колоритным языком; автор обнаружил широкий кругозор и живой интерес к окружающему миру. Г. М. излагает не только биографию Григория Хандзтели (759—861), просветителя, организатора книжного дела и монастырской жизни, но и историю края. Он реалистически рисует быт светской феодальной общественности того времени, включая в «Житие» даже несколько романич. новелл. Г. М. изображает сложную социально-политич. жизнь южногрузинской провинции Тао-Кларджети, резиденции княжества Багратидов, укрывшихся в ней от арабского гнёта.

Соч. Г. М.: გიორგი მერჩულე, ცხოვრება გრიგოლ ხანძთელისა და მოუკასთა და მოწაფეთა მისთა. დედანი აღადგინა და გამოკვლევა დაურთო პავლე ინგოროყვამ, თბილისი, 1949.

В рус. пер. — Житие св. Григория Хандзтийского. Грузинский текст. Введение, изд., пер. Н. Марра, СПБ, 1911 (Тексты и разыскания по армяно-грузинской филологии. кн. 7).

Лит.: ჯავახიშვილი ივ., ისტორიის მიზანი, წყაროები და მეთოდები წინათ და ახლა, წ. 1, მე-3 გამ., თბილისი, 1945.

ГЕО́РГИЙ ПАХИМЕ́Р (ок. 1242—ок. 1310) — византийский писатель и историк, представитель византийской феодальной культуры периода её упадка. Написал «Историю» в 13 книгах, подробно излагающую события, происходившие в Византии от середины 13 в. до 1308, очерки философии Аристотеля, рассуждения о квадривиуме (геометрии, арифметике, астрономии и музыке), к-рые представляют интерес для истории средневековой музыки и астрономии. Примыкал к группе знати, боровшейся против унии византийской православной церкви с католической; его произведения наполнены догматич. рассуждениями, направленными на опровержение «латинской ереси».

Соч. Г. П. в рус. пер.: История о Михаиле и Андронике Палеологах, т. 1, СПБ, 1862.

Лит.: Лебедев Н., Византия и монголы в XIII веке. (По известиям Георгия Пахимера), «Исторический журнал», 1944, № 1.

ГЕО́РГИЙ ПИСИ́ДА (гг. рожд. и смерти неизв.) — византийский поэт 1-й половины 7 в. Напыщенный и льстивый панегирист императора Ираклия I (610—641), Г. воспевал его за победы над аварами и персами. Автор богословских (христианских) мистических и полемических произведений. Из последних наибольшей известностью пользовался «Шестоднев, или миротворение» — богословско-философская поэма, направленная против физических и космогонич. теорий «еллинских мудрецов» (Аристотеля, Прокла и др.). Перевод «Шестоднева» на старославянский язык сделан в 1385 Димитрием Зографом.

Соч. Г. П. в рус. пер.: Шестоднев, в славяно-русском переводе 1385 года, СПБ, 1882 (Памятники древней письменности и искусства).

ГЕО́РГИЙ ПОБЕДОНО́СЕЦ — мифический христианский «святой». В образе Г. П. черты древнегреческого героя Персея — победителя чудовища — слились с чертами египетского бога Гора, персидского Митры и других земледельческих богов. Церковная легенда рассказывает о казни Г. П. (в Никомедии ок. 303) во время гонений на христиан при Диоклетиане, о чудесах «святого» (в т. ч. о победе его над драконом). Первоначально считался покровителем земледелия, позднее феодалы в Европе создали культ Г. П. — святого патрона рыцарства. В Древней Руси Г. П. часто изображался на княжеских печатях и монетах, в царской России — на государственном гербе.

ГЕО́РГИЙ ХИРОВО́СК (конец 4 — начало 5 вв.) — византийский филолог («грамматик»); представитель периода упадка античной филологии, выродившейся в связи с острым и глубоким кризисом рабовладельческой культуры в формальное и безжизненное комментирование древних авторов. Преподавал в Константинопольской высшей школе. Сохранились сочинения Г. Х. о греч. орфографии, о поэтич. тропах, объяснения к произведениям александрийского грамматика 2 в. Феодосия и др.

ГЕО́РГИ́НА, георгин (Dahlia), — род многолетних травянистых растений семейства сложноцветных, с утолщёнными корнями (клубнями), супротивными перисторассечёнными листьями и соцветиями — корзинками разнообразной окраски. В соцветиях краевые язычковые цветки обычно имеют лишь пестик без тычинок, а срединные, более мелкие, — трубчатые обоеполые. У махровых Г. соцветия состоят или из одних бесплодных язычковых цветков, или в них имеются и трубчатые, но в незначительном количестве.

Родина Г. — Мексика. Всего известно около 15 видов Г. Впервые были описаны в середине 16 в. В культуре Г. появились в конце 18 в. Имеется более 8000 сортов с соцветиями разнообразной формы и окраски, полученных путём гибридизации. Большинство происходит от Dahlia variabilis и отчасти от D. coccinea; родоначальником т. н. кактусовых Г., у к-рых все цветки соцветия язычковые, свёрнутые, остроконечные, является D. Juarezii. Много ценных сортов Г. выведено советскими оригинаторами. Не удалось до сих пор получить только Г. с ароматными цветками или с цветками чисто синей окраски.

По форме соцветий Г. различают: 1) немахровые (простые) с 1—3 рядами язычковых цветков в соцветиях (одинокие, воротничковые, двойные, пеоновидные) и 2) махровые (помпонные, шаровидные, кактусовые и т. н. декоративные). Одна из самых крупных коллекций Г. имеется в Главном ботаническом саду Академии наук СССР (Москва). В декоративном садоводстве Г. широко применяются для массовых и групповых посадок, а также специально на срезку.

Размножение производится в начале весны гл. обр. вегетативным путём: делением клубня на части (с обязательным наличием глазка — почки, у основания корневой шейки) и укоренением черенков.

Г. требуют глубоко обработанных, сильно удобренных почв и тёплых, хорошо освещённых мест. Сажают в зависимости от особенностей сорта на расстоянии 50—100 *см* одно растение от другого. Для получения крупных соцветий рекомендуется оставлять на растениях не более 3 стеблей, удаляя лишние побеги. Размножение Г. посевом семян применяется в целях получения новых форм и сортов. Для зимнего хранения клубни выкапывают после первых осенних заморозков, повреждающих стебли Г. Просушенные клубни убирают в сухое помещение с температурой $+4° — +6°$ С, раскладывая их в один ряд. В течение зимы клубни Г. просматривают, удаляя все загнившие. Клубни Г. содержат углевод инулин.

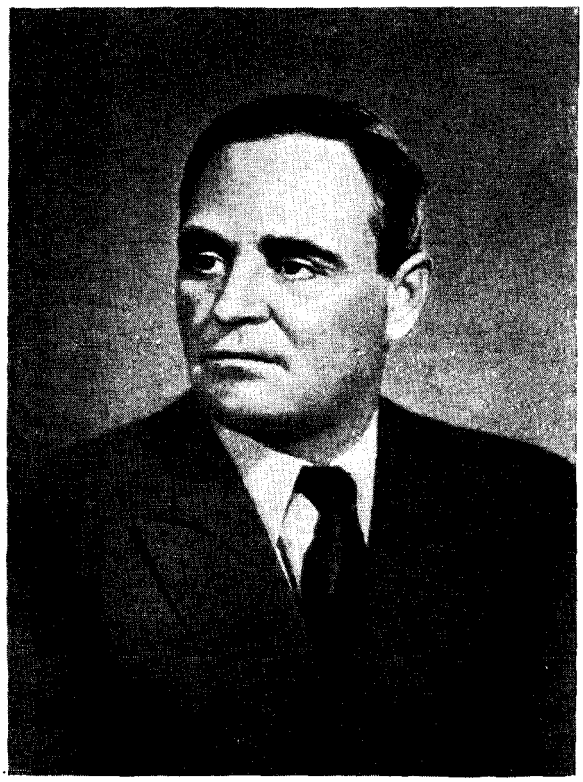
Лит.: Киселев Г. Е., Цветоводство, М., 1949; Катин А., Способ размножения георгин, «Сад и огород», 1948, № 4; Петрусевич В., Георгины, там же, 1949, № 9; Козлов Д. П., Мои работы по выведению новых сортов георгин, «Садоводство», 1940, № 4; Евтеев В., Технологическая оценка инулиноносов, как сырья для спиртовой промышленности, «Бродильная промышленность», 1934, № 6; Кичунов Н. И., Культура георгин, «Вестник садоводства, плодоводства и огородничества», 1907, № 8; Уайт В., Георгины, пер. с англ., М., 1937; Smith N. G., Dahlia cultivation, L., 1949; Foerster K. und Schneider C., Das Dahlienbuch, B., 1927; Wroe J., Dahlias and their cultivation, L., 1908.

ГЕО́РГИУ, Стефан (1879—1914) — видный деятель рабочего движения Румынии. Родился в г. Плоешти в семье плотника. В юношеском возрасте ознакомился с социалистической литературой и вступил в социал-демократическую рабочую партию Румынии. Объездив в 1898—1907 почти всю Румынию, создавал в крупных центрах и портовых городах профсоюзы и вёл политическую и просветительную работу. В 1907 Г. принимал активное участие в крестьянском восстании, вспыхнувшем в Румынии под влиянием русской революции 1905—1907. Проводил большую агитационную работу среди солдат, призывая их не стрелять в восставших крестьян. За участие в восстании был приговорён к 6-месячному тюремному заключению.

Г. активно выступал против участия Румынии во второй Балканской войне (29 июня — 10 августа 1913), разоблачая её империалистич. сущность. Вместе с группой социалистов Г. выпустил антивоенный манифест «Война войне», за что был предан военно-полевому суду. Умер в 1914 от туберкулёза. Трудящиеся Румынской народной республики чтят

память Г. Президиум Великого национального собрания в январе 1949 учредил ежегодную премию им. Стефана Георгиу за лучшую работу в области общественных наук; имя Г. присвоено партийному университету.

ГЕОРГИУ-ДЕЖ, Георге (р. 1901) — выдающийся руководитель румынского рабочего движения и румынский государственный деятель, генеральный секретарь ЦК Румынской рабочей партии. Родился



Г. Георгиу-Деж.

в рабочей семье, трудовую жизнь начал с 11 лет, с 18 лет принимает активное участие в рабочем движении. Вступив в 1930 в ряды коммунистической партии Румынии (КПР), находившейся тогда в глубоком подполье, Г.-Д. вскоре становится одним из её видных деятелей. В марте 1932 Г.-Д. был избран секретарём Центрального Комитета действия железнодорожников, поднявшихся на борьбу против буржуазно-помещичьего правительства, переложившего на плечи трудящихся тяготы экономич. кризиса. Как организатор крупнейшей в истории Румынии забастовки железнодорожников и нефтяников в январе — феврале 1933, Г.-Д. 14 февр. 1933 был арестован. В застенках румынской охранки Г.-Д. не прерывает своей революционной деятельности: он руководит подготовленными им боями в Гривице (железнодорожные мастерские в Бухаресте). Летом 1933 военный трибунал приговорил его к 12 годам каторжных работ. Несмотря на суровый тюремный режим, Г.-Д. продолжал поддерживать тесные связи с партийными организациями. Вскоре Г.-Д. был заочно кооптирован в члены ЦК КПР. Из тюрьмы Г.-Д. руководит подготовкой к свержению фашистского режима Антонеску и чисткой партии от пробравшихся в неё предателей. В ночь с 9 на 10 авг. 1944 Г.-Д. бежит из тюрьмы и возглавляет борьбу румынского рабочего класса, руководимого КПР, против гитлеровских захватчиков и фашистского режима Антонеску. В обстановке, созданной разгромом Советской Армией гитлеровских войск в районе Кишинёв-Яссы (см. *Ясско-Кишинёвская операция 1944*), рабочий класс Румынии под руководством компартии и лично Г.-Д. в результате вооружённого выступления сверг 23 августа 1944 фашистскую диктатуру Антонеску. После освобождения Советской Армией Румынии от гитлеровских оккупантов Г.-Д. возглавляет борьбу народных масс против реакции, за проведение демократических преобразований, за единство рабочего класса, за дружбу народов Румынии, за союз и сотрудничество Румынии с СССР и всеми странами демократического, антиимпериалистич. лагеря. В ноябре 1944 ЦК КПР выдвигает Г.-Д. в состав правительства, в к-ром он занял пост министра путей сообщения.

Г.-Д. являлся инициатором проведения аграрной реформы; решительно преодолевая сопротивление реакционных элементов в правительстве, он добивался раздела помещичьих земель между крестьянами до официального принятия закона об аграрной реформе. С марта 1945 по ноябрь 1946 — министр путей сообщения в правительстве «концентрации демократических сил», возглавляемом П. Гроза. В октябре 1945 Г.-Д. был избран генеральным секретарём ЦК КПР. С ноября 1946, после победы на парламентских выборах блока демократических партий, созданного по инициативе КПР, Г.-Д. стал во главе министерства национальной экономики, реорганизованного затем в министерство промышленности и торговли. По поручению правительства Г.-Д. руководил работой румынской делегации на Парижской мирной конференции 1946, где, благодаря твёрдой и последовательной политике советской дипломатии, были сорваны планы англо-американских империалистов, намеревавшихся лишить Румынию экономич. и политич. независимости. Под непосредственным руководством КПР во главе с Г.-Д. была подготовлена и проведена в августе 1947 денежная реформа, явившаяся важным шагом по пути экономич. восстановления страны и повышения жизненного уровня трудящихся Румынии. Под руководством КПР 30 декабря 1947 румынский народ ликвидировал монархию и провозгласил Румынию народной республикой. В феврале 1948 на объединительном съезде коммунистической и социал-демократической партий Г.-Д. был избран генеральным секретарём ЦК вновь образованной Румынской рабочей партии. После блестящей победы фронта народной демократии во главе с Румынской рабочей партией на выборах в Великое национальное собрание в марте 1948 Г.-Д. был назначен первым вице-председателем Совета министров и одновременно председателем Высшего экономического совета и Комиссии по восстановлению и стабилизации. Под руководством Г.-Д. была составлена конституция Румынской народной республики, утверждённая 13 апреля 1948 Великим национальным собранием. Эта конституция закрепила демократические завоевания народа и заложила основы для дальнейшего развития страны по пути к социализму. С июня 1948 до 1949 Г.-Д. возглавлял созданную румынским правительством Государственную плановую комиссию, в задачу к-рой входит планирование работы всех отраслей народного хозяйства страны. Под руководством Румынской рабочей партии во главе с Г.-Д. была проведена национализация промыш-

ленности и банков, разработаны и успешно выполнены первые общегосударственные планы развития народного хозяйства Румынии на 1949 и на 1950. Под руководством Румынской рабочей партии и её вождя Г.-Д. Румынская народная республика достигла серьёзных успехов во всех областях хозяйственной и культурной жизни.

Г.-Д. принимает активное участие в международном рабочем движении. На совещаниях Информационного бюро коммунистических партий в сентябре 1947 Г.-Д. возглавлял делегацию КПР и в июне 1948 и в ноябре 1949 — делегации Румынской рабочей партии. На совещании Информационного бюро коммунистических и рабочих партий в ноябре 1949 Г.-Д. выступил с докладом «Югославская компартия во власти убийц и шпионов», показавшим, что со времени совещания Информбюро коммунистических и рабочих партий в июне 1948 завершился переход клики Тито—Ранковича от буржуазного национализма к фашизму и прямому предательству национальных интересов Югославии. По докладу Г.-Д. была принята резолюция, разоблачившая банду Тито как предателей и шпионов на службе англо-американских империалистов. Г.-Д. является неутомимым борцом против поджигателей войны, за сплочение всех миролюбивых народов вокруг Советского Союза — оплота мира и демократии.

Соч. Г.-Д.: Gheorghiu-Dej Gh., Articole şi cuvântări, Bucureşti, 1951; в рус. пер. — Укрепление режима народной демократии в Румынии, «За прочный мир, за народную демократию!», 1948, 1 января, № 1; Образование Румынской рабочей партии и наши задачи, там же, 1948, 1 марта, № 5; Доклад о проекте конституции, в кн.: Обсуждение проекта конституции в Великом национальном собрании, Бухарест, 1948; О задачах Румынской рабочей партии в борьбе за социалистическое преобразование деревни, «За прочный мир, за народную демократию!», 1949, 15 марта, № 6; Румынская народная республика на подъеме, «Большевик», 1949, № 15; Югославская компартия во власти убийц и шпионов, в кн.: Совещание Информационного бюро коммунистических партий в Венгрии во второй половине ноября 1949 года, М., 1949; Путь борьбы и побед. К 30-летию Коммунистической партии Румынии, «Правда», 1951, 8 мая, № 128.

ГЕОСИНКЛИНА́ЛЕЙ ТЕО́РИЯ — см. *Геосинклиналь.*

ГЕОСИНКЛИНА́ЛЬ, или геосинклинальная область (геол.), — подвижная область земной коры, в к-рой тектонические движения и магматические явления отличаются большой интенсивностью. Г. противопоставляется *платформа* (см.) — область земной коры с гораздо более спокойными движениями и со слабыми проявлениями магматизма. Г. и платформа являются основными структурными формами развития земной коры, исторически связанными друг с другом.

Наиболее правильное и полное определение Г. было дано акад. А. Д. Архангельским: «Под названием геосинклинальных областей разумеются такие участки земной коры, которым свойственна особенно сильная и многообразная подвижность. Колебательные вертикальные движения... в этих областях имеют относительно очень большую скорость и амплитуду. Поднятия и опускания всей области сопровождаются раздроблением последней на отдельные глыбы, движущиеся с весьма различной быстротой и иногда в различных направлениях. Эти различия в движениях отдельных участков имеют следствием распадение геосинклинальных областей на ряд впадин и поднятых глыб, что обусловливает возникновение резко выраженного рельефа поверхности... Особенно характерны для геосинклинальных областей движения, обусловливающие возникновение складчатости в слагающих их породах. Геосинклинальным областям, далее, свойственно весьма широкое развитие вулканизма, проявляющегося как в эффузивной, так и в интрузивной формах».

В развитии Г. выделяются две стадии: в первой — Г. представляет собой преимущественно морской бассейн с интенсивно опускающимся дном, на к-ром накапливаются очень мощные (до 15—20 *км*)

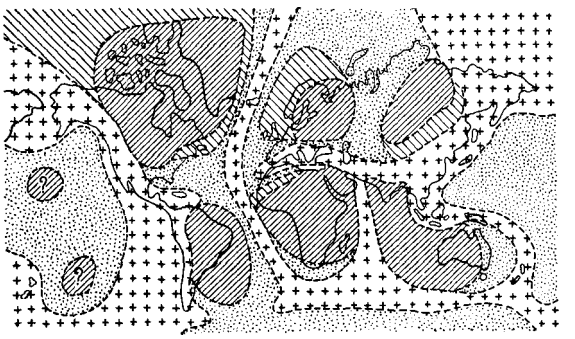


Схема развития платформ: *1* — каледонские платформы; *2* — прирост платформ к герцинскому циклу; *3* — прирост платформ к альпийскому циклу; *4* — альпийские геосинклинали.

толщи осадочных пород. Накопление последних перемежается с интенсивными подводными излияниями вулканич. лав. Во второй стадии в Г. происходит преимущественно поднятие земной коры, в связи с чем море уходит, и Г. постепенно превращается в возвышенную горную страну. Одновременно породы, слагающие Г., сминаются в складки, и в них внедряются большие гранитные интрузии. Позже, в процессе поднятия, земная кора растрескивается, и на трещинах образуются вулканы, на этот раз наземные. Таким образом, рельеф Г. развивается в общем от морской впадины к горной стране. Изменения же внутренней структуры земной коры состоят в смятии пород в складки, внедрении в них магматич. расплавов и метаморфизации их под влиянием магматич. нагрева и тектонич. сдавливания (см. *Метаморфизм горных пород*). Вследствие всех этих преобразований на месте Г. образуется складчатая зона (см. *Складчатость горных пород*). Все складчатые горные хребты на земном шаре, как правило, имеют такую историю и образовались в разное время из Г.

Интенсивные тектонич. движения в Г. и сильная магматич. деятельность сопровождаются геохимич. процессами большой активности, связанными преимущественно с возникновением в Г. очагов расплавленной магмы. Эти процессы приводят к образованию месторождений руд и неметаллич. полезных ископаемых, приуроченных в большом числе к Г.

Понятие Г. начало формироваться около ста лет тому назад. Термин Г. был введён амер. геологом Дж. Дана в 1873. В дальнейшем проблема Г. разрабатывалась Э. Огом, Ч. Шухертом, Э. Арганом, Л. Кобером, С. Бубновым и другими зарубежными геологами. По существу они мало внесли нового в первоначальное представление о Г. как о прогибе земной коры, заполняемом осадками, а затем сминаемом в складки и превращающемся в горное сооружение.

На принципиально новую ступень подняли учение о Г. советские геологи, основывающиеся на сравнительном изучении исключительно разнообразной по геологич. строению обширной территории

СССР. Из числа советских геологов, специально занимавшихся вопросами строения и развития Г., отметим А. Д. Архангельского, А. А. Борисяка, В. А. Обручева, И. М. Губкина, Д. В. Наливкина, Н. С. Шатского, Н. М. Страхова, В. В. Белоусова, Е. В. Милановского, В. И. Попова, М. В. Муратова и др. Советские геологи впервые поставили вопрос о закономерностях строения и развития Г. и для решения этого вопроса разработали новую методику. Самое существенное состоит здесь в том, что советские геологи исследовали взаимосвязь различных явлений, происходящих в Г., и установили, что вертикальные колебательные движения земной коры, складкообразование, магматизм и пр. закономерно связаны между собой и представляют различные формы единого процесса развития Г. Советские исследователи показали, что Г. нельзя рассматривать как простой прогиб земной коры. Г. представляет собой область, часто весьма обширную (в сотни, а иногда и в тысячи километров в ширину), разделённую на многочисленные внутренние зоны интенсивного опускания (внутренние геосинклинали) и поднятия (геоантиклинали). Контрастное примыкание прогибов и поднятий друг к другу является характернейшей чертой Г. Накопление осадочных формаций в прогибах Г. происходит гл. обр. за счёт размыва геоантиклиналей. При этом смена формаций осадочных пород происходит в определённой последовательности, в зависимости от существующего на отдельных стадиях развития Г. соотношения между внутренними поднятиями и опусканиями (см. *Колебательные движения земной коры*). С вертикальными колебательными движениями, определяющими образование внутренних поднятий и прогибов в Г., тесно связано смятие слоёв в складки. Оно приурочено преимущественно ко второй стадии жизни Г. и развивается раньше и наиболее интенсивно в поднятиях, откуда постепенно распространяется в прогибы. На поднятиях образуется интенсивная складчатость со сжатыми, линейно вытянутыми складками, часто разорванными и надвинутыми друг на друга и на соседние прогибы, тогда как для прогибов характерны сравнительно пологие брахискладки и купола; в краевых или передовых прогибах, где имеются толщи гипса, соли, пластич. глин и глинистых сланцев, типичны *диапировые складки* (см.). Разрывные дислокации в виде сбросов приурочены гл. обр. к концу цикла развития Г., когда в Г. возникают уже высокие горы. Оседание по сбросам отдельных участков среди гор ведёт к обострению форм рельефа. Но и т. н. глубинные разломы существуют в нек-рых местах в Г. в течение всего времени её развития, разделяя участки противоположных вертикальных движений, знак к-рых может неоднократно меняться.

Связь магматизма с тектонич. движениями выражается в том, что в течение первой стадии, когда преобладает опускание, в Г. происходят гл. обр. подводные лавовые излияния, состав к-рых обычно меняется от основных (базальты) вначале до средних и кислых (дациты, липариты) в конце первой стадии. В начале второй стадии одновременно с наиболее интенсивным складкообразованием возникают интрузии, причём большие гранитные интрузии формируются в местах наибольших поднятий, тогда как к склонам и прогибам приурочены гл. обр. мелкие интрузии (штоки, лакколиты) пород щелочного состава. Несколько позже массивных интрузий образуются трещинные и жильные интрузии весьма различного состава, приуроченные к трещинам в земной коре. С интрузиями и складкообразованием связано широко распространённое в Г. явление метаморфизма горных пород, выраженное гл. обр. в перекристаллизации. После застывания интрузий по трещинам еще долго циркулируют горячие растворы и газы, отлагающие различные минералы, в т. ч. и рудные. Поверхностный вулканизм самого конца развития Г. выражен в образовании вулканов центрального типа, причём состав лав обычно меняется от среднего к базальтовому.

Большинство советских геологов считает, что в ранние геологич. эры Г. покрывали всю поверхность Земли, т. е. земная кора повсеместно была чрезвычайно подвижной. В следующую стадию, к-рая наступила в протерозойской эре и продолжается до сих пор, на поверхности Земли стали появляться более устойчивые участки — платформы; с течением времени происходило сокращение площади, занятой Г., за счёт всё большего расширения платформы, в пределах к-рых накапливались уже маломощные толщи почти не затронутых дислокациями осадочных пород. Развитие земной коры от Г. к платформе представляет собой не постепенный и прямолинейный, а сложный и скачкообразный процесс. В истории Г., как и всей земной коры, выделяются тектонич. периоды, или этапы, называемые иначе ц и к л а м и. Такие циклы не протекают вполне одновременно в разных Г., но всё же они являются общими для всей Земли. Несколько циклов выделяется для докембрийского времени. С начала палеозоя и доныне прошло три тектонич. цикла: каледонский (охватывающий кембрийский и силурийский геологич. периоды); герцинский, или варисский (с девонского по пермский период); альпийский (с начала мезозоя до наших дней). После окончания каждого цикла Г. лишь частично оставалась таковой и в этом случае повторяла развитие по указанной схеме в течение следующего цикла. Значительные части Г. с окончанием каждого цикла теряли свою подвижность и становились платформами. Таким образом, разрастание платформ происходило прерывисто, от начала одного цикла к началу другого. В связи с той же направленностью развития структуры земной коры, Г. последующих циклов занимали всё меньшую площадь на поверхности Земли. Полагают, что с окончанием альпийского цикла вся поверхность Земли превратилась в платформу и Г. сейчас больше не существует. Другие видят сохранившиеся до наших дней Г. в таких областях, как Средиземное море, Малайский архипелаг и др. Спорным остаётся вопрос: возможно ли обратное превращение платформы в Г. Причины, вызывающие весь комплекс движений и деформаций земной коры в Г., не могут считаться выясненными и являются предметом дальнейших исследований (см. *Тектонические гипотезы*).

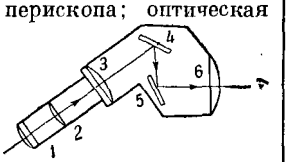
Изучение Г. имеет большое практическое значение в связи с приуроченностью к ним полезных ископаемых.

Лит.: А р х а н г е л ь с к и й А. Д., Геологическое строение и геологическая история СССР, т. 1—2, 4 изд., М.—Л., 1947—48; Б е л о у с о в В. В., Общая геотектоника, М.—Л., 1948; Б о р и с я к А. А., Теория геосинклиналей, «Известия Геологического комитета», 1924, т. 43, № 1; М и л а н о в с к и й Е. В., Очерк теории геосинклиналей в ее современном состоянии, «Бюллетень Московского об-ва испытателей природы. Отдел геологический», 1929, т. 7, вып. 4; С т р а х о в Н. М., Основы исторической геологии, ч. 1—2, М.—Л., 1948; е г о ж е, О периодичности и необратимой эволюции осадкообразования в истории земли, «Известия Акад. наук СССР. Серия геологическая», 1949, № 6; П о п о в В. И., История депрессий и поднятий Западного Тянь-Шаня, Ташкент, 1938; Ш а т с к и й Н. С., О тектонике Центрального Казахстана, «Известия Акад. наук СССР. Отделение математич. и естеств.

наук. Серия геологическая», 1938, № 5/6; его же, Гипотеза Вегенера и геосинклинали, там же, 1946, № 4; Тектоника СССР, под ред. Н. С. Шатского, т. 2 — Муратов М. В., Тектоника и история развития Альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран, М.—Л., 1949.

ГЕОСИНКЛИНА́ЛЬНАЯ О́БЛАСТЬ — см. *Геосинклиналь*.

ГЕОСКО́П — прибор для наблюдения из танка. Г. выполнен в виде перископа; оптическая схема его построена на принципе, близком к оптич. схеме проекционных устройств (построения изображения на экране).



1 — объектив; *2* — коллектор; *3* — оборачивающая линза; *4—5* — зеркала; *6* — конденсатор.

Г. получил весьма ограниченное распространение вследствие серьёзных недостатков (малая светосила, большие размеры прибора, сложность замены повреждённых частей и др.).

ГЕОСТРОФИ́ЧЕСКИЙ ВЕ́ТЕР — горизонтальное, равномерное и прямолинейное движение воздуха, происходящее в условиях, когда силами трения можно пренебречь. Такое движение воздуха имеет место вдали от земной поверхности и фронтов (см. *Фронты атмосферные*). При отсутствии сил трения движение воздуха происходит под действием силы *барического (барометрического) градиента* (см.) и кориолисовой силы. При некоторых условиях эти силы, будучи направлены в противоположные стороны, могут стать равными по величине. Тогда движение воздуха становится равномерным и прямолинейным. Это и будет Г. в. Действительный ветер в слоях атмосферы, лежащих выше 1 *км*, весьма близок к Г. в. Основное свойство Г. в. заключается в том, что он направлен по *изобаре* (см.), причём область низкого давления остаётся слева от потока в Северном полушарии и справа — в Южном. Это свойство называется часто барическим законом ветра. Величина скорости Г. в. связана с барическим градиентом соотношением: $C = \frac{1}{2\omega\rho \cdot \sin\varphi} \cdot \frac{\Delta p}{\Delta n}$, где C — скорость Г. в., $\omega = 7{,}29 \cdot 10^{-5}$ сек.$^{-1}$ — угловая скорость вращения Земли, ρ — плотность воздуха, φ — широта места, $\frac{\Delta p}{\Delta n}$ — барический градиент, Δp — разность давлений между соседними изобарами, Δn — расстояние между ними.

Изменение Г. в. с высотой определяется соответствующим изменением барического градиевта, к-рое зависит от горизонтального распределения температуры. Если считать, что температура падает в среднем с юга на север и пренебречь кривизной изобар, то можно установить следующие простые правила для изменения Г. в. с высотой. В северной части *циклона* (см.) и южной части *антициклона* (см.) Г. в. уменьшается с высотой, не изменяя существенно направления, затем переходит через нуль и возрастает, изменив направление на противоположное. В южной части циклона и северной части антициклона Г. в. увеличивается с высотой без существенного изменения направления. В западной части циклона и восточной части антициклона имеет место левое вращение Г. в. с высотой. В восточной части циклона и западной части антициклона наблюдается правое вращение Г. в. Изменение направления Г. в. с высотой связано с изменением температуры в данном месте со временем, а именно: правое вращение Г. в. сопровождается потеплением, а левое вращение Г. в. — похолоданием.

Так как Г. в. дует вдоль изобар, то он не связан с изменением давления. Поэтому рост или падение давления связаны с отклонением действительного ветра от Г. в. Более общим случаем горизонтального движения воздуха без участия сил трения является *градиентный ветер* (см.).

Лит.: Белинский В. А., Динамическая метеорология, М.—Л., 1948; Хромов С. П., Основы синоптической метеорологии, Л., 1948.

ГЕОСФЕ́РЫ — концентрические (приблизительно сферические) оболочки различной плотности и состава, из к-рых, согласно современным представлениям, состоит земной шар. Три верхние оболочки — атмосфера, гидросфера и литосфера — наблюдаются непосредственно. Последняя оболочка называется чаще земной корой. Внешняя оболочка, или *атмосфера* (см.), представляет собой механич. смесь газов и состоит из трёх слоёв — *тропосферы*, *стратосферы* и *ионосферы* (см.). Между атмосферой и твёрдой каменной земной корой располагается прерывистая водная оболочка — *гидросфера* (см.), покрывающая 70,8% поверхности Земли.

В твёрдом теле Земли различают: а) наружную каменную оболочку толщиной от 15 до 70 *км* — земную кору, б) расположенную под ней более плотную промежуточную оболочку мощностью около 2900 *км* и в) центральное, наиболее плотное, ядро Земли (т. н. барисферу, или центросферу) с радиусом, как установлено по преломлению сейсмич. волн, 3400—3500 *км*.

Изучение аномалий силы тяжести (см. *Гравиметрия*) и скорости распространения поверхностных сейсмич. волн (см. *Сейсмология*) показало, что земная кора имеет различные плотность и строение в области материковых массивов, с одной стороны, и на пространствах большей части Тихого и Атлантического океанов — с другой. Под материками верхний слой земной коры состоит гл. обр. из гранитов и осадочных горных пород и имеет плотность около 2,7 *г/см*^{3}. Под гранитной оболочкой находится слой базальтового состава. Базальтовый слой имеет повсеместное распространение, тогда как гранитный, повидимому, является прерывистым и значительно меняет свою толщину от места к месту; предположительно, он обладает наибольшей толщиной под горными хребтами и вовсе отсутствует под наиболее глубокими частями океанов. Вся центральная часть Тихого океана, повидимому, лишена гранитной оболочки. Земная кора имеет преимущественно кристаллич. строение.

Состав промежуточной оболочки и земного ядра неизвестен. По геофизич. данным плотность первой возрастает от верхнего её края к ядру с 3,5 до 5. Плотность второго изменяется от 8 на его поверхности до 11 в центре Земли. Температура земной коры в верхней её части повышается по мере углубления в неё на величину ок. 30° С на каждый километр (см. *Геотермический градиент*). Глубже температура повышается несколько медленнее и в центре Земли, возможно, не превышает 2000—5000°. Давление в центре Земли достигает $3{,}4 \cdot 10^6$ *атм*. Вещество внутренних частей Земли должно отличаться большой твёрдостью, превосходящей твёрдость стали. Распространено мнение, что земное ядро состоит из никелистого железа, как в металлич. метеоритах, но не исключено, что вещество земного ядра находится в совершенно особом агрегатном состоянии, пока нам не известном. Образование перечисленных оболочек связано со сложным процессом возникновения и эволюции Земли как планеты, с разделением слагающих её веществ по плотности.

Кроме указанных Г., иногда выделяют под названием *биосферы* (см.) ту зону тропосферы, гидросферы и земной коры, к-рая является ареной жизнедеятельности организмов.

Лит.: Калесник С. В., Основы общего землеведения, М.—Л., 1947; Ферсман А. Е., Геохимия, т. 1, 2 изд., Л., 1934; Внутреннее строение Земли, под ред. Б. Гутенберга, пер. с англ., М., 1949.

ГЕОТЕКТО́НИКА, или тектоника, — одна из основных отраслей геологии, изучающая формы залегания горных пород, историю развития структуры Земли и земной коры, причины и закономерности движений последней. Выводы Г. имеют важное практич. значение для геологич. съёмки, поисков, разведок и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. См. *Тектоника.*

ГЕОТЕ́РМИКА (геотермия) — раздел *геофизики* (см.), изучающий тепловые процессы, происходящие в Земле. Г. тесно соприкасается с геологией и космогонией. Периодич. колебания температуры, возникающие на поверхности Земли вследствие солнечного излучения, наблюдаются лишь в самом верхнем слое Земли (т. н. активный слой): суточные колебания проникают вглубь на несколько десятков сантиметров, а годовые на 10—20 *м* (см. *Температура почвы*). Ниже активного слоя расположена зона очень медленных изменений температуры. На большой части территории СССР под активным слоем находится слой с отрицательными температурами (см. *Вечная мерзлота*).

Геотермич. измерения, проведённые в разных точках земного шара, указывают на увеличение температуры с глубиной в среднем на 3° на каждые 100 *м* (см. *Геотермический градиент*). Но изученными можно считать лишь глубины не больше 3—4 *км*, т. к. измерения, произведённые в самых глубоких скважинах, весьма немногочисленны. Если бы наблюдаемый геотермич. градиент сохранял своё значение до центра Земли, то температура там была бы ок. 200 000°, что совершенно невероятно. Из различных данных следует, что температура в центре Земли не выше 2000—5000°, но не исключена также возможность гораздо более низких температур.

Вследствие увеличения температуры с глубиной в земной коре возникает поток тепла, направленный в сторону земной поверхности. Величина его прямо пропорциональна градиенту температуры и теплопроводности и составляет 50—60 *кал* в год на каждый квадратный сантиметр, а для всего земного шара $2{,}5 \cdot 10^{20}$ *кал*. Это значение невелико — оно составляет ок. 0,001 тепла, падающего на земную поверхность от Солнца. Однако, как показал Кельвин, под действием такого теплового потока земной шар охладился бы от температуры расплавленной магмы до своего современного состояния не больше, чем за 30—40 млн. лет. Данные Кельвина пытались использовать для опровержения теории Ч. Дарвина, т. к. для биологич. эволюции столь малый возраст земной коры недостаточен. Представление о температуре Земли существенно изменилось после открытия радиоактивного распада. Возраст земной коры оценивается теперь путём сопоставления количеств радиоактивных элементов с продуктами их распада (см. *Геохимия, Геологическое летосчисление*), что даёт величину порядка 3 млрд. лет. Такое расхождение в оценках возраста Земли между расчётами Кельвина и современными данными объясняется тем, что тепло не только уходит из земного шара, но и выделяется внутри его, благодаря радиоактивному распаду. Если исходить из концентрации радиоактивных элементов в горных породах, полученной геохимиками (напр. акад. В. Г. *Хлопиным*, см.), и предположить, что подобная концентрация равномерно распределена на всём земном шаре, то, с учётом возраста Земли, подсчёт показал бы, что Земля должна расплавиться. Отсюда следует, что концентрация радиоактивных элементов убывает с глубиной, и слой повышенной концентрации радиоактивных элементов имеет мощность порядка нескольких десятков километров. Однако возможно также, что в Земле происходят различные эндотермич. процессы, поглощающие часть выделяемого тепла. До сих пор еще нет удовлетворительного объяснения этого явления. Точное количество тепла, теряемого Землёй, а также тепла, выделяемого при радиоактивном распаде в недрах Земли, не может быть установлено. Многие авторы считают, что количество тепла, обусловленного радиоактивностью, превышает тепло, теряемое Землёй, так что Земля не только не остывает, но, наоборот, даже разогревается.

Для геотермич. измерений применяются ртутные термометры, погружаемые в буровую скважину, а также электрич. термометры сопротивления. Геотермич. измерения имеют большое значение для проектирования крупных подземных сооружений (шахт, туннелей и т. п.). Очень важны эти измерения и в областях вечной мерзлоты, где тепловой режим влияет на возможность проведения водо- и теплопроводов, прочность грунтов и фундаментов. *Геотермическая ступень* (см.) изменяется от скважины к скважине и от района к району, колеблясь в СССР от 1,4 *м*/градус (в районах тепловых источников Пятигорска) до 177,7 *м*/градус (в Монче-тундре). В районах геологически молодой складчатости (напр. Кавказ) средняя геотермич. ступень меньше, чем в районах более древних тектонических движений (напр. Русская равнина). В районах, сравнительно недавно освободившихся от ледников, она велика, что можно объяснить охлаждающим действием последних, сохранившимся благодаря плохой теплопроводности земной коры. Геотермич. аномалии обусловлены различной теплопроводностью горных пород, эндо- или экзотермическими химич. реакциями, протекающими в земной коре, близостью магматич. очагов, движением тёплых или холодных подземных вод и пр. Термич. аномалии, вызванные различием теплопроводности горных пород, поддаются расчётам и могут служить основанием для изучения погребённых структур. Такие расчёты впервые проведены в СССР.

Технич. трудности, связанные с повсеместным использованием внутреннего тепла Земли как источника энергии, состоят в малой теплопроводности горных пород и незначительности перепада температуры на глубине первых сотен метров, с вытекающим отсюда крайне низким коэфициентом полезного действия. Внутреннее тепло Земли используется в действующих установках в нек-рых местах, где температурный перепад вблизи земной поверхности значителен.

Необходимость геотермич. измерений возникла в связи с развитием техники добычи полезных ископаемых, когда при всё большем углублении шахт натолкнулись на трудности работы при высокой температуре. Большие работы по Г. были проведены в России и СССР. М. В. Ломоносов в своём исследовании «О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном» (1744) разбирал вопросы рудничных температур. Первые в истории науки геотермич. работы крупного геофизич. значения были проделаны И. Г. Гмелиным старшим в 1733—43 во время

организованной Петром I Великой северной экспедиции. Им было впервые исследовано в Якутске явление вечной мерзлоты, совершенно неизвестное европейской науке. Академик А. Я. Купфер опубликовал в 1829—34 ряд важных исследований по Г. Особо большое значение имели работы А. И. Воейкова по изучению температуры почвы. Первые геотермич. работы на материке Австралии были проведены Н. Н. Миклухо-Маклаем. В. И. *Вернадский* (см.) отмечал весьма важное значение для изучения истории Земли, геотермич. измерений, проведённых русскими кругосветными экспедициями начала 19 в., организованвыми И. Румянцевым. Этими исследованиями было установлено, что 0,9 объёма океанов имеют низкую температуру, близкую к 0°.

Лит.: Красковский С. А., Геотермические измерения в СССР (1828—1938), «Труды комиссии по геотермике. Отделение геолого-географ. наук (Акад. наук СССР)», 1941, вып. 1; Левинсон-Лессинг Ф., О температуре в проектируемом 22-х верстном тоннеле под Архотским перевалом на Кавказе, «Известия С.-Петербургского Политехнического института им. Петра Великого. Отдел техники, естествознания и математики», 1913, т. 20, вып. 1; Лазарев П. П., Возраст Земли, «Мироведение», 1929, № 4; Хлопин В. Г., Радиоактивность и тепловой режим Земли, «Известия Акад. наук СССР. Отделение математических и естественных наук. Серия географическая и геофизическая», 1937, № 2; Тихонова А. Н., О влиянии радиоактивного распада на температуру земной коры, там же, 1937, № 3; Ковнер С. С., Термические аномалии Ишимбайских месторождений, «Доклады Акад. наук СССР. Новая серия», 1949, т. 64, № 3; Беляков М. Ф., Геотермические аномалии соляных куполов Эмбы, там же, 1949, т. 68, № 6; Внутреннее строение Земли. [Сборник], под ред. Б. Гутенберга, пер. с англ., М., 1949.

ГЕОТЕРМИ́ЧЕСКАЯ СТУПЕ́НЬ — расстояние в метрах, при опускании на которое по вертикали в глубь Земли температура горных пород закономерно повышается на 1° С. Считают, что в среднем Г. с. равна около 33 *м*. Величина Г. с. значительно колеблется в разных местах в зависимости от физико-химич. свойств горных пород и геологич. строения данного участка земной коры. Так, напр., молодые изверженные породы, рудные и нефтяные залежи, угольные пласты и термальные источники вызывают уменьшение Г. с. Она уменьшается также под долинами, а под горными вершинами и вблизи крупных водных бассейнов увеличивается. Средняя величина Г. с. для Москвы равна 38,4 *м*.

ГЕОТЕРМИ́ЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕ́НИЯ — определение температуры в глубинах Земли. Г. и. впервые были произведены И. Г. Гмелиным в Якутске, где он изучал температуру вечной мерзлоты (2-я экспедиция Беринга, 1733—43).

Г. и. имеют научное и практич. значение для изучения потоков тепла, идущих из недр Земли, что необходимо для понимания процессов, протекающих в них (см. *Земля*). Систематически проводятся гл. обр. в промышленных областях с густой сетью шахт и буровых скважин. В настоящее время Г. и. приобретают характер метода разведки скрытых в земной коре геологич. структур и связанных с ними полезных ископаемых.

Лит. см. при ст. *Геотермика*.

ГЕОТЕРМИ́ЧЕСКИЙ ГРАДИЕ́НТ — прирост температуры в градусах С при опускании в глубь Земли на каждые 100 *м* углубления. В среднем для доступных измерению глубин земной коры величина Г. г. принимается равной около 3°С на 100 *м*. Чаще для измерения этого прироста пользуются понятием о *геотермической ступени* (см.). Г. г. меняется от места к месту. На величину Г. г. влияют формы земной поверхности, теплопроводность горных пород, циркуляция подземных вод, близость вулканич. очагов, различные химич. реакции, происходящие в земной коре. Наличие Г. г. указывает на поток тепла из недр Земли к поверхности. Величина этого потока равна произведению Г. г. на коэфициент теплопроводности.

ГЕОТРОПИ́ЗМ (от греческого γῆ — земля и τρόπος — поворот) — способность органов растений принимать определённое положение по отношению к направлению земного притяжения, т. е. к отвесной линии. Г. обусловливает вертикальное направление осевых органов растения, причём главный корень, обладающий т. н. положительным Г., направляется прямо вниз, а главный стебель, обладающий отрицательным Г., — прямо вверх. Боковые корни и ветви (по крайней мере, 1-го порядка) располагаются обычно под углом к главному корню и стеблю; листья располагаются горизонтально, их положение гл. обр. определяется направлением падающего на них света.

Если под каким-либо внешним воздействием, напр., будучи согнут или повален ветром, главный стебель растения будет выведен из свойственного ему вертикального положения, то в молодой, еще растущей части происходит изгиб, и верхняя его часть поднимается и снова оказывается правильно ориентированной. Кончик главного корня, выведенного из вертикального положения, изгибается вниз. Благодаря такой способности к геотропическим изгибам, корни проростков всегда направляются вниз, а стебли вверх, независимо от того, как легло при посеве семя.

Геотропич. изгибы тесно связаны с ростом и осуществляются благодаря тому, что в стеблях, выведенных из вертикального состояния, нижняя сторона начинает расти быстрее, а верхняя замедляет свой рост. В результате стебель изгибается вверх. В корнях, наоборот, быстрее растёт верхняя сторона и происходит изгиб вниз. Движения органов растений, связанные с неравномерным их ростом, носят общее название ростовых движений или *тропизмов* (см.). Они могут вызываться односторонним действием различных внешних факторов, напр. света (см. *Фототропизм*), химич. веществ (см. *Хемотропизм*) и др. Вполне аналогично силе тяжести действует и центробежная сила. Проростки, выращиваемые на быстро вращающемся колесе, направляют свои стебли к центру, а корни — от центра вращения.

Согласно современным представлениям, обоснованным главным образом работами акад. Н. Г. Холодного, неодинаковая скорость роста верхней и нижней стороны горизонтально положенных стеблей связана с перемещением *ауксинов* (см.), являющихся важными стимуляторами роста. Перемещаясь под влиянием силы тяжести на нижнюю сторону стебля, ауксины способствуют ускорению роста этой стороны, что и обусловливает изгиб растущей части стебля вверх. В корне ауксины тоже перемещаются на нижнюю сторону, но так как клетки корня чрезвычайно чувствительны к вим, то повышенная концентрация ауксинов вызывает в ростках корней уже не ускорение, а замедление роста. В результате корень искривляется вниз.

Вполне закончившие свой рост части растений не способны к геотропич. изгибам, а потому у растений, к-рые полегли под влиянием ветра или дождя, приподнимается только молодая, растущая верхушка стебля. Кажущееся исключение составляют злаки, напр. рожь или пшеница, у к-рых полёгшая солома искривляется вверх у основания. Причина этой чрезвычайно важной особенности злаков заключается в том, что их узлы очень долго сохраняют способность возобновлять свой рост, и под влиянием полегания нижняя сторона нижних узлов

сильно разрастается и поднимает расположенную выше часть соломины.

Кроме стеблей, растущих под влиянием Г. вертикально и называемых поэтому о р т о т р о п н ы м и, встречаются и горизонтально растущие стебли — это по большей части корневища и столоны (усы); их называют п л а г и о т р о п н ы м и. Изменение геотропической реакции может происходить и под влиянием внешних воздействий, напр. *пониженных температур*, вызывающих прижимание побегов к земле у альпийских или полярных растений, а также под влиянием нек-рых газов, напр. этилена.

Лит.: М а к с и м о в Н. А., Краткий курс физиологии растений, 8 изд., М., 1948 (стр. 379—83); Н е л ю б о в Д. Н., Качественные изменения геотропизма, ч. 1—2, «Записки Акад. наук», 1913, т. 31, № 4, 1914, т. 32, № 3; Х о л о д н ы й Н. Г., Фитогормоны. Очерки по физиологии гормональных явлений в растительном организме, Киев, 1939.

ГЕОФИЗИКА. С о д е р ж а н и е:

I. История развития геофизики 571
II. Разделение геофизики 572
III. Основные особенности геофизических исследований 574

Геофизика, *или ф и з и к а З е м л и*, — комплекс наук о физических свойствах Земли и о физических процессах, в ней происходящих. В Г. Земля рассматривается как сложное, изменяющееся физическое тело, составные части к-рого (литосфера, атмосфера и гидросфера) находятся во взаимодействии и подвергаются, кроме того, воздействию связанных с Землёй внешних космических тел (гл. обр. Солнца и Луны).

I. История развития геофизики.

Трудами выдающихся деятелей естествознания 17 и 18 вв. были заложены основы отдельных геофизических дисциплин. Так, первая теория океанских приливов, объясняющая приливы притяжением водных масс Луной и Солнцем, принадлежит И. *Ньютону* (см.) (1642—1727). Развитие ряда геофизических теорий — строения Земли и поля силы тяжести, течений и приливов, движения воздушных масс и др. — связано с именами А. *Клеро* (1713—65), П. *Лапласа* (1749—1827), Л. *Эйлера* (1707—83) (см.). Уже в 18 в. на основании гравиметрических и геодезических данных были получены достаточно определённые и точные сведения о форме и плотности Земли. Было установлено, что Земля представляет собой как бы сплюснутый по оси вращения шар — сфероид, средняя плотность к-рого значительно превышает плотность поверхностных слоёв. Имелись также ясные представления о характере магнитного поля Земли; еще в 1600 *Гильберт* (см.) рассматривал земной шар как гигантский магнит, магнитные полюсы к-рого почти совпадают с географическими.

Основателем многих разделов Г. был М. В. *Ломоносов* (см.) (1711—65). Его работы и идеи о происхождении атмосферного электричества, полярных сияниях, природе горообразовательных сил, явлениях земного магнетизма до настоящего времени сохранили своё значение. В своих исследованиях Ломоносов дал пример правильного сочетания наблюдений геофизич. явлений в природе с лабораторным и теоретическим их изучением.

Г. как самостоятельная наука определилась в середине 19 в. К тому времени были накоплены достаточно обширные материалы геофизических наблюдений, позволившие приступить к их обобщению и физическому истолкованию. На основании полученных выводов началось систематическое изучение строения и физических свойств твёрдой, жидкой и газообразной оболочек Земли.

Принципиально новые результаты в области исследования твёрдой оболочки Земли были получены в начале 20 в. В связи с открытием супругами *Кюри* (см.) явления радиоактивности пришлось пересмотреть ряд коренных вопросов физики Земли. Исходя из скорости радиоактивного распада, был определён возраст земной коры (порядка 3 миллиардов лет) и длительность отдельных геологических эпох. Роль радиоактивного тепла оказалась доминирующей в термических процессах Земли.

Развитие сейсмологии как точной физической науки (нем. физик И. Вихерт, Б. Б. Голицын) привело к важным выводам о внутреннем строении Земли, в первую очередь о характере её слоистости. На основании сейсмических, гравиметрических и других данных была построена гипотеза о том, что ядро Земли состоит из расплавленного железа и что поверхность этого ядра находится на глубине порядка 3000 *км*. В результате гравиметрических исследований появилась гипотеза изостазии, согласно к-рой твёрдые кристаллические массы земной коры как бы плавают в пластическом стекловидном подкорковом субстрате.

В области физики атмосферы конец 19 и начало 20 вв. ознаменовались весьма существенными результатами. Созданы первые теории атмосферной циркуляции [Г. *Гельмгольц* (см.) и др.]. В. *Бьеркнес* (см.) в 1910 предложил стройную теорию развития *циклонов* (см.). В 1898 была открыта *стратосфера* (см.). Развитие радио позволило обнаружить *ионосферу* (см.). Были открыты *космические лучи* (см.).

В последующие годы, особенно после первой мировой войны, Г. продолжала интенсивно развиваться, постепенно приобретая характер точной физико-математической науки. Возникли многочисленные разделы прикладной Г., обслуживающей различные отрасли промышленности, транспорт и военное дело.

История русской Г. начинается с исследований М. В. Ломоносова, к-рый предвидел огромное значение этой области знания для жизни страны. Развитие Г. в России было тесно связано с деятельностью Академии наук, где впервые были организованы и непосредственно производились метеорологические наблюдения. Геофизические исследования, имевшие большое научное значение, выполнили академики В. *Петров* (см.) (1761—1834) и Э. *Ленц* (см.) (1804—65). В 1849 в Петербурге была основана Главная физическая обсерватория (см. *Геофизическая обсерватория главная*), ставшая организационным и научным центром работ в области метеорологии. Её основателю и первому директору — акад. А. Купферу, принадлежит также заслуга организации сети магнитных обсерваторий. В 1878 Г. И. Вильд в Павловске организовал магнитно-метеорологическую обсерваторию — одну из лучших геофизических обсерваторий в мире. Им же были разработаны первоклассные конструкции магнитометрической аппаратуры.

Крупнейшие работы по метеорологии принадлежат А. И. *Воейкову* (см.) (1842—1916) — основателю физической климатологии. Его имя было присвоено Главной геофизической обсерватории в 1949 в ознаменование 100-летия со дня её открытия. Из исследований по метеорологии, начатых еще до Великой Октябрьской социалистической революции, следует также отметить работы Б. П. Мультановского по созданию методов долгосрочного прогноза погоды.

Исследования по физике собственно Земли и её коры получили развитие в трудах крупнейшего сейсмолога — акад. Б. Б. *Голицына* (см.) (1862—1916), выдвинувших русскую сейсмологию на пер-

вое место в мире. Его электрические сейсмографы дали возможность успешно применять сейсмический метод при изучевии внутреннего строения Земли, а также более точно определять эпицентры землетрясений. Предложенный Голицыным принцип регистрации сейсмических колебаний полностью сохранил своё значение до настоящего времени. Большой интерес представляют многочисленные работы Голицына по теоретической сейсмологии и по изучению строения земного шара. Проблемы геофизики разрабатывались также Д. И. *Менделеевым*, А. М. *Ляпуновым*, В. А. *Стекловым* (см.).

С первых лет существования Советской власти Г. начала быстро развиваться, особенно те её разделы, к-рые связаны с освоением природных ресурсов страны; произошли коренные изменения в методах и направленности работы, увеличился их размах, исследонания проводились планово, коллективно. Еще в период гражданской войны было положено начало геофизич. исследованиям крупного народнохозяйственного значения. Ярким примером может служить изучение *Курской магнитной аномалии* (см.), начатое по указанию В. И. Ленина. В результате работ, проведённых под руководством П. П. *Лазарева* и И. М. *Губкина* (см.) и при участии А. Н. *Крылова* и А. Д. *Архангельского* (см.), в короткий срок (1919—22) были открыты богатейшие запасы железной руды. На основе этих работ в Советском Союзе зародились *геофизические методы разведки* (см.), получившие широкое применение при поисках и разведке месторождений нефти, угля, железных и других руд. Столь же интенсивно и плодотнорно развивались и другие разделы Г. Трудами советских учёных А. А. *Фридмана*, Н. Е. *Кочина*, И. А. *Кибеля* (см.) была создана *динамическая метеорология* (см.) — основа для развития научных методов предвычисления погоды. Возникла новая отрасль Г. — физика моря (В. В. *Шулейкин*, см.). Большого совершенства достигли физические методы исследования строения Земли и её атмосферы.

Некоторые разделы Г. в настоящее время имеют преимущественно теоретическое значение (напр. теория происхождения материков, океанов, земной атмосферы, строения земного ядра), однако большинство других разделов находит широкое применение в практической деятельности и приобретает крупное народяохозяйственное звачение (геофизические методы разведки полезных ископаемых, методы прогноза погоды, методы искусственного воздействия на погоду и климат и многие другие). Современный период развития советской Г. знаменуется началом геофизических исследований, направленных на выполнение сталинского плана преобразования природы.

II. Разделение геофизики.

Г., с одной стороны, есть учение о различных геофизических явлениях (земное тяготение, магнитное поле, электрические токи в Земле, термический режим, сейсмические явления, различные метеорологические явления и т. д.), а с другой стороны — учение о строении и физической жизни основных оболочек Земли и Земли в целом. Некоторые разделы Г. получили своё название соответственно той области явлений, к-рую они изучают (напр. земной магнетизм, земное электричество, сейсмология); название других разделов Г. происходит от названия отдельных частей Земли, строение и физические свойства к-рых они изучают: напр. учение о внутреннем строении Земли, учение об ионосфере и др. Отсюда — известная двойственность в классификации геофизических дисциплин.

Соответственно принятому расчленению Земли на твёрдую Землю (собственно Землю) и на жидкую и газообразную оболочки, Г. состоит из следующих крупных разделов: физики Земли, гидрофизики и физики атмосферы.

Физика Земли граничит с геологией, географией, геохимией и геодезией. Наиболее крупными подразделениями физики Земли являются:

Сейсмология, или наука о землетрясениях, изучает причины и условия возникновения землетрясений, их географическое распределение, сейсмические (упругие) волны, порождаемые землетрясениями, и распространение этих волн в недрах Земли. По данным сейсмологии составляются карты сейсмической активности, показания к-рых учитываются при строительстве в районах, подверженных землетрясениям (сейсмостойкое, или антисейсмическое строительство). С помощью методов сейсмологии исследуется строение земной коры и более глубоких частей Земли, включая земное ядро. Методы экспериментальной сейсмологии, основанные на изучении искусственных землетрясений (вызываемых обычно взрывами), находят применение в разведке полезных ископаемых (сейсмические методы разведки) и в инженерно-геологических исследованиях.

Гравиметрия исследует поле силы тяжести на земной поверхности (гл. обр. ускорение силы тяжести) и его изменения (весьма малые) во времени в связи с задачами определения фигуры Земли, строения земной коры и более глубоких частей Земли. Поскольку местные особенности в строении земной коры обусловливают отклонения от нормального поля силы тяжести (гравитационные аномалии), методами гравиметрии широко пользуются в геологической разведке (гравиметрические методы разведки).

Магнитометрия, или магнитология, изучает магнитное поле Земли (пространственное распределение элементов земного магнетизма, изменение геомагнитного поля во времени) в связи с особенностями строения Земли, её физич. свойствами и процессами, происходящими в Земле и в атмосфере. Магнитометрия находит многочисленные практические применения в различных областях техники (напр. магнитный компас) и в геологии (магнитные методы разведки), особенно для поисков месторождений железных руд, вызывающих иногда крупные магнитные аномалии (вапр. Курская магнитная аномалия).

Электрометрия, в отличие от других разделов физики Земли, занимается гл. обр. измерением искусственных электрических полей в Земле и развивается преимущественно как метод электрической разведки полезных ископаемых. В задачи электрометрии входит также изучение естественных электрических явлений в земной коре (земные токи) в связи с другими физическими явлениями, происходящими в Земле и в её атмосфере.

Радиометрия исследует естественные радиоактивные процессы в горных массах. Особое значение она имеет для познания тепловой истории Земли и современного теплового состояния недр. Методы радиометрии применяются в геологии для поисков полезных ископаемых, особенно радиоактивных руд (радиометрические методы разведки).

Исследования по физике Земли позволили установить ряд важных закономерностей и определить основные черты строения Земли. Можно назвать

следующие основные направления исследований: 1) Изучение происхождения Земли и истории её развития как планеты. Этот космогонический раздел Г. является переходным между Г. и геологией, с одной стороны, и астрономией и астрофизикой, с другой. 2) Исследование внутреннего строения Земли (особенно земной коры) и физических явлений, в ней происходящих. В этом направлении особое значение имеет проблема прогноза времени и места возникновения землетрясений. 3) Развитие методов Г. в приложении к геологическим, инженерным и другим задачам, особенно развитие геофизических методов поисков и разведки нефти, угля и руд.

Гидрофизика разделяется на физику моря и физику вод суши.

Физика моря исследует физические явления, происходящие в водной оболочке Земли (гидросфере) в результате действия внешних факторов и взаимодействия всех 3 оболочек Земли (твёрдой, жидкой и газообразной). Этот раздел Г. является одновременно частью океанологии, изучающей все процессы в мировом океане. Физика моря изучает динамику морских течений, законы возникновения и распространения приливных и ветровых волн, действие волн (особенно штормовых) на суда и береговые сооружения; естественные и искусственные акустические явления (звуковые, инфразвуковые и ультразвуковые) в море: возбуждение и распространение акустических волн, их поглощение, рассеяние и отражение, образование акустических волн при штормовых явлениях. Большое значение имеют также исследования термического режима моря, оптических явлений, а также процессов, связанных с поверхностными явлениями (напр. действие масляной плёнки на волны). Одна из основных проблем технической физики моря — разработка методов использования энергии приливов и волн, а также мер защитного характера против действия волн на береговые сооружения и суда.

Физика вод суши, являясь составной частью гидрологии, изучает разнообразные физич. процессы, происходящие в водоёмах (реках, озёрах, болотах), а именно: испарение воды с поверхности водоёмов, снеготаяние, льдообразование, ветровые течения, волнения, русловые процессы, перенос и отложение наносов, деформации русла и пр.

Физика атмосферы (метеорология) исследует процессы, протекающие как в самой атмосфере, так и на её границах — при взаимодействии атмосферы с подстилающей поверхностью (материка или океана), а также под действием внешних космических факторов. Главной задачей физики атмосферы является вскрытие физических законов, управляющих атмосферой, для количественных расчётов и прогнозов процессов, происходящих в атмосфере, а также управления ими. Физику атмосферы можно разделить на следующие дисциплины:

Динамическая, или теоретическая, метеорология рассматривает наиболее общие законы движения воздуха и преобразование энергии в атмосфере. Важнейшими практическими задачами динамической метеорологии являются предсказывание погоды, построение теории климата и теоретич. обоснование методов активного воздействия ва погоду и климат.

Физика приземного слоя атмосферы изучает динамические и термодинамические процессы, происходящие в нижнем слое воздуха, с к-рым непосредственно связана жизнь растений и животных, а также жизнь и хозяйственная деятельность человека.

Физика свободной атмосферы (аэрология) исследует динамические и термодинамические процессы, происходящие в слоях воздуха, не подверженных непосредственному влиянию земной поверхности и простирающихся выше 1000 *м*, т. е. охватывающих тропосферу и стратосферу.

Физика ионосферы изучает ионизированные слои атмосферы, расположенные выше 60—80 *км*. Практическое значение этого раздела определяется влиянием ионосферы на распространение радиоволн. С целью прогноза условий прохождения радиоволн исследуется связь между состоянием ионосферы, солнечной деятельностью и различными атмосферными процессами.

Атмосферная оптика и актинометрия рассматривают взаимодействие излучения с атмосферой в целом и различными составными её частями в отдельности (рассеяние и поглощение света, свечение атмосферы и т. п.). При этом актинометрия занимается гл. обр. балансом лучистой энергии, её ролью в различных атмосферных процессах, а атмосферная оптика уделяет большое внимание оптическим явлениям в атмосфере как средству её исследования (напр. изучение высоких слоёв атмосферы по измерениям сумеречного свечения, свечения ночного неба).

Учение об атмосферном электричестве имеет своим объектом электрические явления в нижних слоях атмосферы — электрическое поле атмосферы, проводимость воздуха, состояние ионов и др. и их связь с различными атмосферными процессами. Значительный интерес представляет связь электрических явлений с процессами образования и развития облаков и формирования осадков.

Радиометеорология исследует взаимодействие радиоволн с нижними слоями атмосферы, в частности, влияние атмосферных явлений на распространение радиоволн, а также изучает собственное излучение нек-рых атмосферных объектов в диапазоне радиочастот («атмосферики»).

Синоптическая метеорология занимается изучением динамич. и термодинамич. процессов, гл. обр. большого масштаба — перемещением значительных воздушных масс, изменением их температуры и других физич. характеристик под влиянием подстилающей поверхности и излучения. На большом материале метеорологич. наблюдений, обобщаемых в виде синоптических карт (карт погоды), синоптическая метеорология отыскивает закономерности движения воздушных масс и развития атмосферных процессов. При этом она рассматривает типичные, чаще всего повторяющиеся случаи и применяет к атмосферным процессам положения гидродинамики и термодинамики, гл. обр. в качественной форме. Основной задачей синоптической метеорологии является краткосрочный и долгосрочный прогнозы погоды.

Климатология исследует т. н. нормальное состояние метеорологич. элементов (в их совокупности), характерное для той или ивой области земного шара. До последних десятилетий основное внимание климатологов было направлено на описание климата, на способы анализа результатов метеорологич. наблюдений, на связь климата с другими физико-географическими факторами. В последнее время большее внимание привлекают вопросы динамики климата, связь климата с основными закономерностями движения атмосферы и другие вопросы теории климата и его колебаний.

Основными проблемами физики атмосферы, имеющими большое значение для народного хозяйства, являются получение надёжных способов расчёта будущего состояния атмосферных явлений (т. е. прогноз погоды на короткий и долгий срок) и изыскание способов наиболее эффективного воздействия на атмосферные процессы с целью изменения их в нужную человеку сторону. Последние задачи приобретают особое значение в связи со сталинским планом преобразования природы.

III. Основные особенности геофизических исследований.

Геофизические явления из-за участия в них многочисленных взаимозависимых и изменчивых факторов отличаются очень большой сложностью. Специфической чертой большинства геофизических процессов является то, что они, изменяясь во времени и пространстве, захватывают значительные территории (напр. движение воздушных масс, приливные волны и т. д.). Многие геофизические закономерности могут быть познаны лишь при условии их изучения в масштабах всей земной поверхности (земной магнетизм, гравитационное поле и др.). Второй основной чертой геофизических процессов является изменчивость состояния геофизических элементов во времени: магнитное поле, например, непрерывно колеблется, испытывая, наряду с вариациями короткого периода, значительные вековые изменения; даже такая, казалось бы, стабильная величина, как сила тяжести, подвержена изменениям, к-рые могут быть обнаружены с помощью чувствительных приборов. Следует также отметить существование редких и быстро проходящих геофизических явлений, место и время возникновения к-рых заранее не известны (землетрясения, шаровые молнии и т. д.). Эти специфические особенности геофизических явлений определяют характерные черты основных способов их исследования.

Геофизические исследования базируются на наблюдениях различных геофизических явлений в природе. Потребность в такого рода данных как для научных исследований, так и для практических нужд народного хозяйства привела к созданию соответствующих служб и проведению других государственных мероприятий.

Необходимость ведения одновременных (иногда строго синхронизированных) и непрерывных комплексных геофизических наблюдений во многих пунктах земного шара вызвала организацию сети специальных наблюдательных станций. Создана сеть гидрометеорологических станций, производящих систематические измерения метеорологических и гидрологических элементов (давление воздуха, температура, уровень воды в реках и т. д.); сеть сейсмических станций, ведущих круглосуточную регистрацию землетрясений; сеть магнитных обсерваторий и т. д.

Для изучения пространственного распределения геофизических элементов станционные наблюдения дополняются геофизическими съёмками, охватывающими обычно значительные территории, а иногда всю земную поверхность, включая моря и океаны. Особенно подробно исследуются районы, где наблюдаются аномалии, так как последние большей частью связаны с интересными особенностями строения Земли (напр. залежами полезных ископаемых). На основании станционных наблюдений и геофизических съёмок создаются карты пространственного распределения геофизических элементов (магнитных, гравитационных, сейсмических, климатических и др.).

При изучении многих геофизических процессов приходится считаться с их трёхмерным характером. Для исследования атмосферы посылают измерительные приборы в воздух на шарах-зондах, самолётах или стратостатах; для определения термического режима земной коры производят наблюдения в шахтах и глубоких скважинах. Нередко прибегают также к косвенным — дистанционным — методам наблюдений в тех случаях, когда наблюдатель не может поместить измерительный прибор в непосредственной близости от объекта исследований. В одних случаях при этом пользуются пассивными методами, исследуя естественные процессы, связанные с рассматриваемым объектом, напр. магнитное поле, создаваемое на поверхности Земли скрытыми в её недрах залежами железной руды, или собственное свечение высоких слоёв атмосферы. В других случаях применяются активные методы, основанные на изучении искусственно возбуждаемых явлений, например: зондирование толщи земной коры сейсмическими волнами, вызванными взрывами; оптическое зондирование атмосферы с помощью прожекторов, акустическое зондирование атмосферы с помощью взрывов. Активные методы отличаются большей эффективностью, чем пассивные, если удаётся создать достаточно мощные искусственные источники возмущений и достаточно чувствительные приборы для их регистрации. При искусственных воздействиях естественные геофизические процессы часто являются лишь помехами, как, напр., микросейсмы при сейсмическом зондировании земной коры или естественные земные токи при электроразведочных исследованиях с помощью искусственного постоянного или переменного тока. В связи с этим в Г. были разиты методы борьбы с помехами, основанные на использовании или создании известных различий в характере естественных и искусственных процессов. Задачи такого рода составляют частные случаи более общей задачи — выделения из сложной совокупности геофизических процессов отдельных её компонентов.

Общей чертой методики геофизических исследований, связанной со сложностью объектов изучения, является применение комплекса различных физических методов. Каждый метод в отдельности в ряде случаев способен дать лишь частную и не всегда однозначную характеристику объекта, в то время как правильно выбранная совокупность различных методов позволяет получать более полное и глубокое представление об объекте. Применение комплекса методов является обязательным при изучении прямой физической связи между геофизич. явлениями, напр. связи между магнитными и электрическими переменными полями в атмосфере и в земной коре и др. Изучение связей между различными естественными или искусственно вызванными геофизическими процессами весьма характерно для современной Г., особенно для советской Г., стремящейся познать физическую сущность явлений природы в их диалектическом развитии.

Методы анализа геофизических наблюдений имеют весьма существенное значение в общей методике геофизических исследований. В ряде разделов Г., отличающихся особой сложностью, до последнего времени господствовали методы, носящие в значительной мере эмпирический характер. На основе тщательного анализа и статистического сопоставления материалов геофизических наблюдений устанавливались те или иные закономерности, гл. обр. качественные, не подкреплённые в должной мере физико-математической теорией изучаемых явлений. Именно

таким путём были определены основные особенности климата и общей циркуляции земной атмосферы, факт связи между явлениями на Солнце, магнитными бурями и полярными сияниями, характер распределения основных геофизических элементов по поверхности Земли (напр. сейсмическая активность в разных областях земного шара). Наибольшее развитие подобные методы получили в синоптической метеорологии, где найденные таким образом качественные закономерности в течении атмосферных процессов используются для весьма сложной задачи — прогноза погоды.

Однако качественные закономерности не могут удовлетворить практические запросы, к-рым призвана служить Г. Поэтому уже давно во всех областях Г. делаются попытки выявить во всех деталях природу того или иного геофизического явления и дать его количественную теорию. В некоторых разделах Г. такие теории уже созданы, напр. в результате трудов многих исследователей создана количественная теория морских приливов, позволяющая с достаточной для практических целей точностью предвычислить величину прилива для любого пункта побережья. В других областях до последнего времени описанные выше качественные методы являлись почти единственными. В метеорологии лишь недавно наметился перелом в этом отношении: были созданы основы физико-математической теории прогноза метеорологических элементов, составляющих в совокупности погоду, — давления, температуры воздуха, скорости и направления ветра и т. д. Обилие взаимодействующих факторов делает эту задачу чрезвычайно трудной. От её решения после ряда попыток отказались крупные зарубежные учёные. Только советским учёным в результате упорной работы удалось наметить пути её решения.

Необходимость детального исследования геофизических явлений вынуждает, наряду с анализом наблюдений естественных геофизических явлений, обращаться к экспериментальным исследованиям. Активные методы геофизических исследований представляют собой один из видов геофизического эксперимента в натуре. Для выяснения природы изучаемых явлений особое значение имеет искусственное их воспроизведение в натуре или в лабораторной обстановке. Однако при воспроизведении геофизических процессов часто встречаются большие затруднения, иногда непреодолимые при современном состоянии техники физического эксперимента. Например, для того чтобы воспроизвести условия, существующие в земном ядре, необходимо было бы создать давление до 3 млн. атмосфер при температуре в несколько тысяч градусов. В связи с этим, а также в связи с математическими и вычислительными трудностями многих геофизических задач, большое значение приобрели методы лабораторного моделирования естественных геофизических процессов. Так, напр., моделируются процессы размывания русла рек; воздушные потоки между океаном и материками; путь электронов, выбрасываемых Солнцем, в магнитном поле Земли; процессы распространения сейсмических волн в различных средах и т. д. Специально изучаются вопросы подобия лабораторных моделей их оригиналам в натуре. Важными экспериментами в природных условиях являются опыты искусственного воздействия на метеорологические элементы — на погоду (напр. нызывание или предупреждение осадков) и на климат.

Г. способна решать проблемы большого народнохозяйственного значения, напр. задачи, связанные с освоением энергетических и сырьевых природных ресурсов, с мероприятиями по предохранению от вредных последствий нек-рых природных явлений и, наконец, с мероприятиями по изменению явлений природы в нужном для человека направлении. В соответствии с этим геофизические исследования широко развиваются в СССР и за рубежом. В капиталистических странах наибольшее развитие получают исследования, имеющие военное значение или же способствующие обогащению отдельных фирм. Там также имеются геофизические службы, однако однородные наблюдения часто ведутся вразнобой различными государственными организациями и частными фирмами. Разработка крупных геофизических проблем, в к-рых не заинтересованы частные фирмы и к-рые не имеют военного значения, не находят должной поддержки правительств капиталистических государств, из-за чего такие проблемы почти не представлены в зарубежной геофизической науке. Это, например, относится к проблемам прогноза землетрясений и улучшения климата, несмотря на их исключительно важное значение для жизни человека.

В СССР геофизические исследования являются делом государственной важности. Они ведутся Главным управлением гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР, Главным управлением геодезии и картографии, Министерствами геологии, нефтяной пром-сти, угольной пром-сти, Академией наук СССР, академиями наук союзных республик и другими государственными организациями на началах строгой плановости и централизации. Советская Г. служит народу, решая в первую очередь задачи крупного народнохозяйственного значения. Благодаря широким государственным мероприятиям в области Г. и на основе координации усилий не только геофизических учреждений, но также физических, геологических, географических и других учреждений в СССР становится возможным проведение крупнейших комплексных геофизических исследований, направленных на освоение природных богатств, на покорение сил природы и тем самым способствующих построению коммунистического общества.

Лит.: Ломоносов М. В., О слоях земных и другие работы по геологии, М.—Л., 1949; его же, Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих, Соч., т. 4, СПБ, 1898; Воейков А. И., Климаты земного шара, в особенности России, в его кн.: Избранные сочинения, т. 1, М.—Л., 1948; Голицын Б. Б., Лекции по сейсмометрии, СПБ, 1912; Крылов А. Н., Собрание трудов, т. 2, ч. 2, М.—Л., 1947; Лазарев П. П., Основы физики Земли, М.—Л., 1939; его же, Курская магнитная аномалия, М., 1924; Тверской П. Н., Курс геофизики, 4 изд., Л.—М., 1939; его же, Атмосферное электричество, Л., 1949; Шулейкин В. В., Физика моря, 2 изд., М.—Л., 1941; Зубов Н. Н., Морские воды и льды, М., 1938; Актинометрия, под ред. П. Н. Калитина, Л., 1947; Солнечная активность и ее земные проявления, М.—Л., 1948; Михайлов А. А., Курс гравиметрии и теории фигуры Земли, 2 изд., М., 1939; Оболенский В. Н., Курс метеорологии, М. — Свердловск, 1944; Белинский В. А., Динамическая метеорология, М.—Л., 1948; Климатология, под ред. Е. С. Рубинштейн, т. 1—2, М., 1936—37; Хромов С. П., Синоптическая метеорология, М., 1947; Хвостиков И. А., Свечение ночного неба, 2 изд., М.—Л., 1948; Саваренский Е. Ф. и Кирнос Д. П., Элементы сейсмологии и сейсмометрия, М.—Л., 1949; Клоссовский А. В., Основы метеорологии, 2 изд., Одесса, 1914; Внутреннее строение земли, под ред. Б. Гутенберга, пер. с англ., М., 1949; Морен Ш., Физика Земли, пер. с франц., М.—Л., 1933; Чепмэн С., Земной магнетизм, пер. с англ., Л.—М., 1937; Ротэ Э., Землетрясения, пер. с франц., М.—Л., 1934.

ГЕОФИЗИ́ЧЕСКАЯ АНОМА́ЛИЯ — разница между наблюдённым значением физических явлений (магнитных, электрических, силы тяжести и др.) и теоретическим значением в той же точке земной поверхности, вычисленным при предположении об однородном строении земной коры. Понятие Г. а.

включает гравитационные аномалии или *аномалии силы тяжести*, *магнитные аномалии* (см.), геотермические аномалии и электрические аномалии. Наличие Г. а. указывает на неоднородность строения земной коры, связанную с различием физических свойств слагающих её горных пород. Изучение Г. а. используется для определения строения земной коры и отыскания скрытых геологических структур и залежей полезных ископаемых. См. *Геофизика* и *Геофизические методы разведки*.

ГЕОФИЗИ́ЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТО́РИЯ ГЛА́ВНАЯ (ГГО) имени А. И. Воейкова — всесоюзное метеорологическое научно-исследовательское и научно-методическое учреждение, состоящее в ведении Главного управления Гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР. ГГО осуществляет всестороннее изучение процессов и явлений, происходящих в атмосфере, с целью определения факторов, образующих погоду и климат; разрабатывает методы борьбы с вредными атмосферными явлениями; разрабатывает методы и приборы для производства метеорологических наблюдений; осуществляет научно-методическое руководство местными учреждениями Гидрометеослужбы в области метеорологии. В ГГО подготовляются кадры научных работников. Оно издаёт «Труды Главной геофизической обсерватории» и отдельные монографии.

Обсерватория была организована в апреле 1849 и до 1924 называлась Главной физической обсерваторией (ГФО). За первые два десятилетия существования ГФО основное внимание обращалось на организацию и улучшение работы сети станций. В 1856 обсерватория одна из первых в мире организовала получение сведений о погоде с 13 русских станций, и этим было положено начало организации службы погоды. С 1872 издавался бюллетень погоды и ежедневно составлялись синоптические карты, а с 1874 организуется служба штормовых предупреждений. В 1866 обсерватория переводится из горного ведомства в ведение Академии наук. Строгий контроль за качеством работы станций и регулярность публикации результатов наблюдений в «Летописях главной физической обсерватории» обеспечили русской метеорологической сети признание как образцовой, по примеру к-рой строилась метеорологическая сеть во многих странах Зап. Европы. С 1878 начала свою работу в качестве отделения ГГО Магнитно-метеорологическая обсерватория в Павловске, по образцу к-рой были построены нек-рые обсерватории за границей (Потсдамская обсерватория). В 1902 в Павловске организуется змейковое отделение для систематических аэрологических наблюдений, а в 1912 — Аэрологическая обсерватория, явившаяся руководящим центром аэрологических исследований в России. В 1890 в Павловске начаты актинометрические наблюдения, а в 1916 — наблюдения по атмосферному электричеству. С 1908 в ГФО ведутся синоптические исследования в области долгосрочных прогнозов погоды.

За годы Советской власти были созданы новые, исключительно благоприятные условия развития метеорологии в нашей стране. В июне 1921 В. И. Ленин подписал декрет Совета Народных Комиссаров РСФСР «Об организации метеорологической службы в РСФСР». Этим декретом на ГФО было вовложено «руководство всем метеорологическим делом в РСФСР».

В последующие годы в ГГО получили широкое развитие работы по теоретической метеорологии. Исследования по общей атмосферной циркуляции, турбулентности атмосферы и многим другим вопросам теоретической метеорологии создали советскую школу теоретиков-метеорологов. В решении крупных проблем динамической метеорологии советские учёные намного опередили аналогичные исследования зарубежных учёных. Работы по климатологии развивались в направлении осуществления задач, выдвинутых основоположником русской климатологии А. И. Воейковым. ГГО изданы монографии по климату СССР, климатические карты, климатические справочники и работы по климату районов полезащитного лесоразведения. В январе 1930 Аэрологической обсерваторией в Павловске впервые в мире был выпущен радиозонд; это положило начало широкому внедрению радиозондирования для исследования высоких слоёв атмосферы. Начиная с 1930 в ГГО получили большое развитие работы по долгосрочным прогнозам погоды, возглавляемые Б. П. Мультановским.

В 1930 в составе ГГО организуется Институт актинометрии и атмосферной оптики; проводятся крупные работы по генеральной магнитной съёмке СССР; в 1932—33 ГГО принимает большое участие в исследованиях Советской Арктики, а в 1934—1936 — в исследованиях стратосферы и подготовке метеорологической аппаратуры для советских стратостатов. Для проведения широких экспериментальных работ по физике атмосферы в 1933 был создан Ленинградский институт экспериментальной метеорологии (ЛИЭМ) на базе Ленинградского отделения Института искусственного дождя, организованного в 1931. В 1942 ЛИЭМ был объединён с ГГО.

В период Великой Отечественной войны немецко-фашистские захватчики варварски разрушили все здания обсерватории в Павловске. Уже через год после окончания войны было организовано строительство новой научно-экспериментальной базы ГГО в посёлке Сельцы Всеволожского района Ленинградской обл., переименованного, в связи со 100-летием ГГО, в посёлок Воейково.

В обсерватории работали крупные деятели метеорологической науки — М. А. Рыкачев, А. И. Воейков, Г. И. Вильд, Б. П. Мультановский, Н. Е. Кочин, С. И. Савинов, А. А. Фридман, Н. Н. Калитин, В. Н. Оболенский и другие учёные.

За 100-летний период обсерваторией издано 3708 научных работ по динамической метеорологии, климатологии, аэрологии, долгосрочным прогнозам погоды, атмосферному электричеству, атмосферной оптике, актинометрии, метеорологическим приборам и другим разделам метеорологической науки.

В связи со 100-летним юбилеем Главной геофизической обсерватории в 1949 ей было присвоено имя основоположника русской климатологии — А. И. Воейкова.

Лит.: Рыкачев М. А., Исторический очерк Главной физической обсерватории за 50 лет ее деятельности. 1849—1899, ч. 1, СПБ, 1899; Климатологический атлас Российской империи, изданный Главной физической обсерваторией в память пятидесятилетней ее деятельности. 1849—1899, СПБ, 1910.

ГЕОФИЗИ́ЧЕСКИЕ ИНСТИТУ́ТЫ И ОБСЕРВАТО́РИИ — научно-исследовательские учреждения, занимающиеся изучением отдельных вопросов геофизики. Первыми геофизическими обсерваториями являются Свердловская (1836) и Тбилисская (1837), организованные как магнитно-метеорологические обсерватории для удовлетворения возросших запросов добывающей промышленности и занимавшиеся более 100 лет магнитными и метеорологическими наблюдениями по весьма широкой программе. В 1884 была учреждена Геофизическая обсерватория в Иркутске, а в 1912 — во Владивостоке. В 1849 была

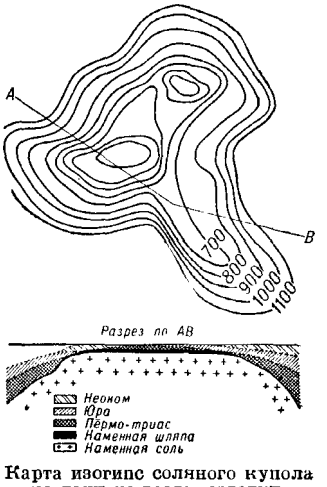
организована Главная физическая обсерватория в Петербурге (см. *Геофизическая обсерватория главная*). При Советской власти были организованы обсерватории в Ташкенте, Алма-Ате, Куйбышеве, Одессе, Киеве, Минске и др. Основным содержанием работ обсерваторий является проведение регулярных метеорологич., аэрологич., актинометрич. и других наблюдений по расширенной программе, а также выполнение научно-исследовательских работ, гл. обр. на материале наблюдений обсерваторий и сети станций, находящихся в районе деятельности обсерватории.

Наиболее крупным институтом является Геофизический институт Академии наук СССР, организованный в 1947 на основе объединения Сейсмологического ин-та Академии наук СССР (основанного в 1928) и Института теоретической геофизики Академии наук СССР (основанного в 1938). Геофизический институт Академии наук СССР представляет собой ведущее геофизическое научно-исследовательское учреждение, проводящее широкие исследования по математич. геофизике, сейсмологии, земному магнетизму, гравиметрии, атмосферному электричеству, атмосферной оптике, атмосферной турбулентности, динамич. метеорологии и другим разделам геофизики.

ГЕОФИЗИ́ЧЕСКИЕ МЕ́ТОДЫ РАЗВЕ́ДКИ — методы исследования строения земной коры, основанные на изучении физических явлений, особенности к-рых связаны с этим строением. Областью применения Г. м. р. являются: поиски и разведка полезных ископаемых или геологических структур, благоприятствующих их залеганию (соляные купола, антиклинальные структуры, зоны контактов и т. п.), определение глубины залегания скального основания под гидротехнич. сооружения и изучение внутренней структуры этого основания; определение глубины залегания кристаллич. фундамента под толщей осадочных отложений; изучение трасс проектируемых железных дорог, автострад, нефте- и газопроводов; решение большого количества других геологических и инженерно-геологических задач. Принципиальная возможность использования материалов исследования физических явлений для решения геологич. задач определяется тем, что интересующее исследователя геологич. образование по своим физич. свойствам может выделяться из общего комплекса горных пород земной коры и поэтому может оказаться причиной нек-рых особенностей наблюдаемых физических явлений. В зависимости от природы явления, положенного в основу решения той или иной геологич. задачи, различают несколько методов геофизич. разведок: гравиразведку, магниторазведку, электроразведку, сейсморазведку и др.

Гравиразведка — метод изучения строения земной коры, основанный на исследовании распределения силы тяжести на поверхности Земли. Известно, что величина силы тяжести не является постоянной на всей Земле, — у полюсов сила тяжести больше, чем на экваторе, в 1,0053 раза. Однако, кроме таких изменений в масштабе всего земного шара, имеются изменения, носящие местный характер. Эти изменения, как правило, весьма невелики и обычно характеризуются величинами порядка нескольких миллионных долей полной величины силы тяжести, но при современной технике измерений они вполне определимы. Причиной этих изменений является непостоянство в распределении плотностей в земной коре. Действительно, если в какой-либо области земной коры, в силу особенностей её геологич. истории, более плотные массы с большим объёмным весом оказались приподнятыми, то в соответствии с законом тяготения Ньютона сила тяжести будет здесь больше нормального её значения. Наоборот, если эти плотные массы оказались опущенными и их место занято более лёгкими породами, то над такими областями погружения сила тяжести будет меньше нормальной. Конечно, следует иметь в виду, что такое изменение плотностей может быть связано не только с дислокациями земной коры, но и с изменением литологического состава *горных пород* (см.).

Современная гравиразведка (см. *Гравитационный метод разведки*) располагает сравнительно большим количеством приборов, позволяющих измерять как изменение ускорения силы тяжести Δg, так и различные её функции, наиболее существенной из которых является горизонтальный градиент ускорения силы тяжести $\frac{dg}{ds}$, т. е. величина, определяющая быстроту изменения силы тяжести при перемещении по горизонтальному направлению. Для измерения величины Δg применяются маятниковые приборы либо статические *гравиметры* (см.). Для измерения $\frac{dg}{ds}$ применяется гравитационный вариометр (см. *Вариометр гравитационный*). В результате измерений силы тяжести, с целью сделать измерения в разных пунктах сравнимыми друг с другом, вводятся редукции, или поправки: 1) на высоту пункта наблюдения — редукция в свободяом воздухе (редукция Фая), 2) на притягивающее действие слоя пород, лежащих между пунктом наблюдения и уровнем моря (редукция Буге), 3) на притяжение всех масс, лежащих выше уровня пункта наблюдения (редукция топографическая), и 4) редукция изостатическая. После введения редукций (весьма часто ограничиваются лишь редукциями Фая или Буге) из вычисленного значения Δg вычитают так называемое нормальное значение ускорения силы тяжести γ_0, вычисляемое по формуле: $\gamma_0 = 978{,}049\ (1 + 0{,}005288\sin^2\varphi - 0{,}000006\ \sin^2 2\varphi)$, где φ — географич. широта пункта. В результате вычитания получают величину, называемую гравитационной аномалией (см. *Аномалия силы тяжести, Гравиметрия*). Нанося на план пункты наблюдения и приписывая вычисленные указанным способом гравитационные аномалии, проводят линии равных значений гравитационных аномалий — изоаномалы. В результате обработки наблюдений, произведённых с гравитационным вариометром, точно так же можно построить карты градиентов. На основании наблюдений с этим прибором после соответствующей их обработки можно построить и карту изоаномал. Кроме карт, результаты гравиметрич. измерений изображаются в виде графиков, рисующих характер изменения измеренной величины вдоль какого-либо направления. Такие



Карта изогипс соляного купола по данным гравиразведки.

графики и карты являются основным материалом для последующей геологич. интерпретации.

Магниторазведка — метод решения геологич. задач путём изучения распределения магнитных сил на поверхности Земли. Магнитная сила, к-рую можно наблюдать в любой точке поверхности земного шара, является суммой многих слагаемых, одно из к-рых обусловлено действием пород, залегающих в верхних частях земной коры. Эти действия можно обнаружить путём вычитания из наблюдённого значения какого-либо магнитного элемента, того его значения, к-рое мы наблюдали бы в случае совершенно однородного строения земной коры в данном месте. Нормальное значение можно снять с карт, выполненных Научно-исследовательским институтом земного магнетизма, или определить из наблюдений, произведённых в местах, в к-рых магнитные силы постоянны или изменяются весьма медленно. Отклонения наблюдаемых значений магнитных сил от нормальных значительно больше, чем для поля тяжести. Особенно велики отклонения в районах месторождений железных руд, содержащих магнетит. Так, в области Курских магнитных аномалий, вызванных огромными массами кварцитов с большим содержанием магнетита, значение вертикальной составляющей магнитной силы превышает нормальное её значение более чем в четыре раза. Магниторазведка является наиболее эффективным геофизич. методом разведки железных руд. Однако не только изучение железорудных месторождений является объектом магниторазведки. Этим методом изучались месторождения россыпного золота там, где вместе с золотом отлагается тяжёлый минерал магнетит. Магниторазведка применялась и при изучении нефтяных месторождений, где в образовании структур, благоприятствующих скоплениям нефти, принимают участие слои, содержащие магнетит, как это имеет место в Юж. Азербайджане. Различие в магнитных характеристиках кристаллических и осадочных горных пород обусловило широкое применение магниторазведки для геологического картирования.

Основными приборами магниторазведки являются: 1) универсальный магнитометр (см. *Магнитометр*), позволяющий определять склонение, т. е. угол, заключённый между географич. меридианом и направлением горизонтальной составляющей магнитной силы, величину этой последней и приращение вертикальной составляющей при переходе от пункта к пункту, и 2) весы для измерения вертикальной составляющей земного магнитного поля.

Другие приборы, употребляемые в магниторазведке, имеют существенно меньшее значение. Точность универсального магнитометра невелика, и поэтому областью его применения являются исключительно железорудные месторождевия. Значительно выше точность весов, к-рые поэтому применяются при изучении магнитных аномалий небольшой интенсивности. В последние годы большое значение начинает приобретать *аэромагнитная съёмка* (см.). Последние модели *аэромагнитометров* (см.) позволяют вести измерения приблизительно с точностью весов для измерения вертикальной силы. Это, естественно, расширяет область применения аэромагнитометрии и увеличивает надёжность её данных.

Результаты магнитных измерений наносятся на карты или графики, изображающие характер изменения измеряемого элемента поля на площади или вдоль какого-либо выбранного направления. Общие заключения о присутствии масс, создающих нарушения в изучаемом поле, можно сделать на основе рассмотрения построенных карт. Простирание масс определится как простирание областей наиболее интенсивных отклонений наблюдаемого поля от нормальных его значений. Контур масс приближённо определится контуром области отклонений. Более детальный анализ позволяет с нек-рой точностью оценить и глубину залегания масс. Определение этой величины может быть сделано: 1) по измерению расстояний между пунктами с какими-либо примечательными значениями наблюдаемого элемента (максимальные, минимальные, нулевые значения и т. п.); 2) по измерению площадей, ограниченных кривыми распределения наблюдаемого элемента по выбранному направлению и осью абсцисс, или по измерению таких же площадей, но для кривых, полученных из кривых распределения путём несложных преобразований; 3) путём непосредственного сравнения кривых, полученных из наблюдений, с кривыми, вычисленными для заданного распределения масс.

Сейсморазведка — метод изучения строения земной коры по характеру распространения упругих колебаний в земле (см. *Сейсмические методы разведки*). Источником упругих колебаний обычно служат взрывы, для к-рых используют неглубокие, до 30 *м*, буровые скважины. В последнее время в практику сейсморазведочных работ входит применение взрывов в воздухе. Распространяясь в земле и встречая на своём пути поверхности раздела слоёв с различными плотностями и коэфициентами упругости, упругие колебания преломляются и отражаются по законам, тождественным с законами геометрич. оптики. Наблюдения за распространением упругих колебаний в земле производятся посредством специальных приборов—*сейсмографов* (см.), точнее — сейсмоприёмников, преобразовывающих механич. колебания, пришедшие к ним, в колебания электрического тока, к-рые подвергаются усилению и записываются осциллографом. Один и тот же осциллограф записывает одновременно колебания, поступающие от нескольких сейсмографов. Каждому сейсмографу соответствует своя запись. Число записей на одной осциллограмме или сейсмограмме доходит до 24.

Различают несколько способов сейсмической разведки. Исторически первым появился способ преломлённых волн, получивший название метода первых вступлений (см. схему сейсморазведочных работ на стр. 579). В этой модификации отмечаются моменты прихода упругих колебаний, вызванных взрывом, к сейсмографам, установленным на различных расстояниях от пункта взрыва. Время, затрачиваемое упругими колебаниями на пробег этого расстояния, определяется скоростью их распространения в различных слоях того участка земной коры, на к-ром проводятся наблюдения. При малых расстояниях это время будет зависеть от скорости распространения упругих колебаний в самом верхнем слое. Но если рассматривать расстояния несколько бо́льшие, то длительность времени пробега будет определяться более сложно. Если изобразить графически результаты наблюдений над моментами прихода колебаний к сейсмографам, устанавливаемым на различных расстояниях от пункта взрыва, то получается график, носящий название *годографа* (см.). Для двуслойного разреза он состоит из двух прямолинейных участков, пересекающихся в точке *a*, положение к-рой определяется глубиной залегания границы раздела. Если граница раздела не горизонтальна, а наклонена к горизонту под нек-рым углом, то, делая наблюдения по обе стороны пункта

взрыва, получим два годографа, анализ к-рых позволяет, кроме глубины границы раздела, определить и угол падения. В более сложных случаях, при большом количестве границ раздела, годографы получают более сложный вид, но их геологическая интерпретация принципиально остаётся возможной.

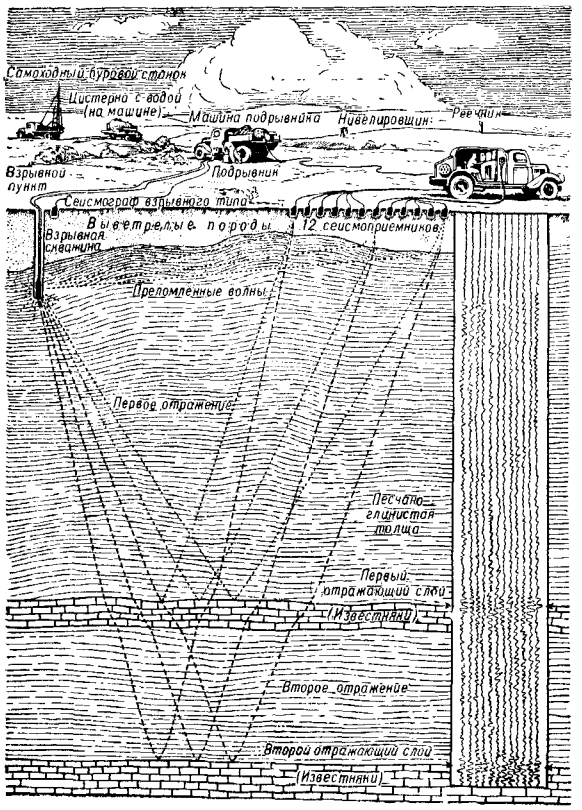


Схема сейсморазведочных работ (справа показана сейсмограмма).

Необходимым условием возможности применения этого метода является требование роста скоростей распространения упругих колебаний с глубиной.

В последние годы развилась ещё одна модификация сейсморазведки — *корреляционный метод преломлённых волн* (см.). Идея, лежащая в основе этого метода, заключается в построении геологич. заключений на основании прослеживания не только первых вступлений, но и вступлений отдельных преломлённых волн, приход к-рых к сейсмографу имеет место уже после прихода колебаний, определивших первые импульсы на сейсмограмме.

Второй вариант сейсмической разведки — метод отражённых волн, принципиально более простой, хронологически возник позже. Работы по этому методу заключаются в наблюдении сейсмических лучей, претерпевших отражения от границ раздела. Наблюдения обычно ведутся при относительно небольших расстояниях сейсмографов от пункта взрыва. В этой области отражённый сейсмический луч выходит очень круто по отношению к поверхности земли, так что ряд сейсмографов отмечает приход отражённых колебаний почти одновременно. По этому признаку и выделяют отражённые волны на сейсмограмме. Знан интервал времени, прошедшего между моментом взрыва и моментом прихода отражённых волн к сейсмографам, установленным на определённом расстоянии от пункта взрыва, и зная скорость распространения упругих колебаний в толще пород, лежащих над отражающей поверхностью, можно вычислить путь, пройдённый колебаниями. Точность определения положения отражающей площадки или поверхности существенно зависит от значения средней скорости распространения упругих колебаний в толще пород, лежащих над отражающей поверхностью. Поэтому определению данной величины уделяется много внимания в сейсморазведке. Наиболее эффективным методом нахождения средней скорости является сейсмокароттаж, т. е. определение скорости путём наблюдений над приходом колебаний к сейсмографу, помещённому в буровую скважину, при взрыве на поверхности земли. Располагая сейсмограф на различных глубинах, мы получаем возможность построить скоростный разрез по вертикали. В тех случаях, когда провести измерения в скважинах не представляется возможным, средняя скорость находится из годографов отражённых волн, т. е. графического изображения зависимости между расстоянием сейсмографов, регистрирующих отражённые волны, от пункта взрыва и интервалов времени, затраченного упругим колебанием на пробег от взрыва к отражающей поверхности и обратно к сейсмографу.

Результаты определения положения отражающих площадок при различных расположениях на местности взрыва и сейсмографов позволяют построить профиль или карту, дающие представление о поведении отражающего горизонта или горизонтов. Если в районе работ имеется хотя бы одна буровая скважина, то для толщ, определённых сейсморазведкой, можно установить и стратиграфическое их положение. О литологических характеристиках пород можно до нек-рой степени судить по значениям скорости распространения в них упругих колебаний, определяемых методом преломлённых волн.

Электроразведка — метод изучения земной коры путём исследования поля электрического тока, существующего в земле в силу естественных физико-химических процессов или созданного искусственно. В зависимости от характера тока и метода его изучения различают много модификаций электроразведки (см. *Электрические методы разведки*). Наибольшее практич. значение получила модификация, названная методом сопротивлений (см. *Сопротивлений метод разведки*). Основная идея этой модификации заключается в том, что, в результате измерений силы тока, посланного в землю, и разности потенциалов между какими-либо двумя точками земной поверхности, может быть найдена величина, получившая название кажущегося удельного сопротивления. Эта величина зависит от истинных удельных сопротивлений всего комплекса горных пород, слагающих земную кору в месте наблюдений, и расположения точек ввода в землю электрического тока и точек, между к-рыми измеряется разность потенциалов. Для введения в землю электрич. тока и для измерения разности потенциалов обычно применяются металлич. электроды, колышки, к к-рым и приключаются провода, идущие от источника тока и измерительного прибора. В качестве источников тока чаще всего служат батареи сухих элементов. Измерительным прибором является *потенциометр* (см.). Прибор позволяет измерять силу тока в питающей линии (цепь электродов A и B) и разность потенциалов в измерительной линии (цепь электродов M и N). Электроды питаю-

щей и измерительной линий чаще всего образуют систему точек, симметрично расположенных относительно их общего центра. Измерения можно вести, либо перемещая на местности всю систему электродов, не меняя их взаимного расположения, либо, не меняя положения центра установки, изменять расстояние между питающими и измерительными электродами. Первая из этих операций называется *электропрофилированием* (см.), т. к. перемещение установки ведётся по определённым направлениям — профилям; вторая — *вертикальным электрическим зондированием* (см.).

Электропрофилирование позволяет получить представление о наличии под поверхностными наносами вертикальных перемещений в толще коренных пород. Возможность решения этой задачи определяется тем, что истинные удельные сопротивления горных пород различны, и поэтому их различное положение относительно земной поверхности — поверхности наблюдений — отражается на величине кажущегося удельного сопротивления.

Метод применяется для поисков погребённых антиклинальных структур или каких-либо иных нарушений однородности строения земной коры. Результаты измерений по методу электропрофилирования обычно изображаются в виде к а р т с о п р о т и в л е н и й. Принцип построения этих карт заключается в том, что на план наносится положение центров установок, с которых велись измерения. Нанесённым точкам приписываются значения измеренных кажущихся удельных сопротивлений, и затем проводятся линии равных значений этой величины. Эти линии получили название и з о о м. Карты сопротивлений являются исходным материалом для геологич. интерпретации рассматриваемых электроразведочных измерений, позволяя установить области поднятий, погружений и их простирание. Часто электропрофилирование ведётся с двумя питающими линиями разной длины, что даёт большие возможности для суждений относительно характера дислокаций.

При геологич. картировании или прослеживании жил, тонких пластов и т. п. применяется ещё один вид электропрофилирования, получивший название электропрофилирования с постоянным AB (обозначения питающих электродов). Сущность этого метода заключается в том, что питающие электроды устанавливаются по направлению, приблизительно перпендикулярному к простиранию изучаемого объекта, с таким расчётом, чтобы определяемое геологич. тело располагалось около середины расстояния AB, и проводятся измерения разности потенциалов на небольших интервалах средней трети этого расстояния. Существует ещё много вариантов схем электропрофилирования, каждая из к-рых имеет определённое значение при решении конкретной геологич. задачи. В работах на рудных месторождениях хорошие результаты получаются при применении комбинированного профилирования.

Измерения кажущегося удельного сопротивления при изменяемом расстоянии между питающими электродами называются вертикальными электрич. зондированиями потому, что такие измерения позволяют делать заключения о распределении истинных удельных сопротивлений горных пород с возрастанием глубины их залегания. Возможность таких заключений определяется тем, что на результатах измерений, выполненных с различными расстояниями между питающими электродами, практически сказывается влияние слоёв, лежащих до нек-рой глубины под поверхностью земли. При малых длинах питающей линии кажущееся удельное сопротивление близко к истинному удельному сопротивлению самого верхнего слоя. По мере увеличения длины этой линии сказываются влияния слоёв, лежащих глубже. Если под первым слоем расположен, напр., слой с малым удельным сопротивлением, то влияние этого слоя выразится в нек-ром уменьшении наблюдаемого кажущегося удельного сопротивления. Обычно результаты измерений изображаются графически, т. е. строится кривая изменения кажущегося удельного сопротивления в зависимости от изменения расстояния между питающими электродами.

Кривые изменения кажущегося удельного сопротивления для различных случаев чередования слоёв с различными истинными удельными сопротивлениями можно построить теоретически. Сравнение наблюдённых кривых с этими теоретич. кривыми и позволяет найти глубины залегания и мощности отдельных слоёв геологич. разреза.

В последнее время входит в практику зондирований проведение измерений с помощью установок, в к-рых питающие и измерительные линии малы по сравнению с расстоянием между ними. Эти измерения, получившие названия д и п о л ь н ы х з о н д и р о в а н и й, предназначены для изучения больших глубин, где при обычных схемах потребовались бы питающие линии в несколько десятков километров. Проведение дипольных зондирований требует источников тока большой мощности; поэтому вместо батарей в питающей линии применяются динамомашины. В измерительной линии в этом случае целесообразно иметь осциллографич. запись.

Среди модификаций электроразведки с постоянным током нельзя не отметить модификацию, получившую название м е т о д а е с т е с т в е н н о г о п о л я. Сущность этой модификации заключается в изучении тех естественных электрич. токов, к-рые возникают в среде, окружающей сульфидное рудное тело медно-колчеданных, свинцово-цинковых и других месторождений. Природа этих токов электрохимическая. Они возникают при наличии окислительно-восстановительных реакций, при действии вод на сульфидные минералы (пирит, халькопирит и др.).

Можно отметить возможность применения для разведочных целей и переменных электрических токов. Методы с переменными электрич. токами в ряде случаев имеют преимущества по сравнению с методами, использующими постоянный электрич. ток. В первые годы существования электроразведки большую роль сыграли методы переменного тока, в дальнейшем же получили широкое распространение методы постоянного тока, более простые в практическом и теоретическом отношениях. Из методов переменного тока упомянем методы изолиний, интенсивности, индукции и волновые.

В основе м е т о д а и з о л и н и й лежат поиски точек, между к-рыми протекает минимальный по интенсивности ток, если в землю введён переменный ток через два питающих электрода. Поиски таких точек позволяют построить систему кривых — изолиний, по виду к-рых и можно делать заключения геологического характера. Области, расположенные над хорошо проводящим телом, являются местом расхождения изолиний, а области, находящиеся над плохо проводящим включением, — местом сгущения изолиний.

Методы и н т е н с и в н о с т и и и н д у к ц и и основаны на изучении магнитных полей переменных электрич. токов, введённых в землю непосредствен-

но, как в методе интенсивности, или вызванных в земле индукционным путём, как в методе индукции.

Волновые методы (по существу радиоволновые) — методы, использующие переменные электромагнитные поля весьма высоких частот, таких, с какими имеет дело радиотехника. Поэтому эти методы и называют иногда радиотехническими. В основу этих методов положены наблюдения над поглощением электромагнитных волн горными породами и рудами и над отражением их от границ областей с различными электропроводностями и диэлектрическими проницаемостями.

Развитие полевых геофизич. методов дало толчок к разработке аналогичных исследований в буровых скважинах. Таким образом возникли электрический кароттаж, гамма-кароттаж, термо-кароттаж и другие формы исследований в буровых скважинах (см. *Кароттаж*).

Радиометрический метод разведки основан на изучении явления ионизации газа в присутствии радиоактивных веществ. Методика измерений заключается в определении скорости стекания электрического заряда с проводника или в наблюдении количества импульсов тока при проникновении заряжённой частицы или отдельного гамма-кванта в специальный прибор — счётчик элементарных частиц. Основной областью применения метода являются поиски радиоактивных руд и вод, решение некоторых задач геологического картирования (трассирование пегматитовых жил, зон контактов и т. п.).

Кроме явлений, положенных в основу описанных выше Г. м. р., можно использовать и другие явления при решении тех вопросов, к-рые возникают при поисках и разведках полезных ископаемых. К числу таких явлений можно отнести термические, образование ореолов рассеяния около скоплений полезного ископаемого и др. Методы изучения этих явлений либо находятся в стадии разработки (термические), либо имеют сравнительно ограниченную область применения.

В России первые попытки применения Г. м. р. можно отнести к концу 19 в., когда профессор В. И. Бауман провёл первые опыты применения магниторазведки к изучению железорудных месторождений Урала. Тогда же проф. Э. Е. Лейст начал свои исследования на территории Курской магнитной аномалии. После Великой Октябрьской социалистической революции Г. м. р. в СССР получили широкое развитие. Датой их появления в Советском Союзе следует считать 1919, когда по инициативе В. И. Ленина были поставлены в большом масштабе систематич. работы в области Курской магнитной аномалии. Во время этих исследований трудами советских учёных разработаны магнитометрический и гравиметрический методы в современном их виде.

В 1924 были поставлены первые опыты применения электроразведки, давшие толчок к развитию этого метода. Начало разработки теории электроразведки было положено профессором А. А. Петровским. В 1926 впервые были начаты работы по сейсморазведке методом первых вступлений. В дальнейшем работы по теории сейсмич. метода разведки и разработке практических его форм были возглавлены профессором Г. А. Гамбурцевым. В области гравиметрии надлежит отметить работы проф. Л. В. Сорокина, в области маятниковых измерений — проф. П. М. Никифорова, начавшего разработку теории интерпретации гравиметрич. наблюдений. Эти работы были продолжены рядом работников производственных организаций министерств геологии и нефтяной промышленности.

По магниторазведке в области теории и практики интерпретации много было сделано профессорами И. М. Бахуриным, А. А. Заморевым, А. П. Казанским. В области разработки метода магнитной съёмки с самолёта ведущая роль принадлежит проф. А. А. Логачеву. В области теории и практики электроразведки проводятся работы проф. Л. М. Альпиным, разработавшим теорию дипольных зондирований, Л. Я. Нестеровым, А. С. Семёновым и другими, работающими в области электроразведки рудных месторождений. По электроразведке переменными токами работа, ставшая классической, выполнена акад. В. А. Фоком. Теорией методов переменного тока занимается член-корреспондент Академии наук А. Н. Тихонов, предложивший новую форму электроразведки, использующую процессы установления тока.

Лит.: Сорокин Л. В. [и др.], Курс геофизических методов разведки нефтяных месторождений, М.—Л., 1950; Сорокин Л. В., Курс гравиметрии и гравиметрической разведки, М.—Л., 1941; Берсудский Л. Д. [и др.], Курс магниторазведки, Л.—М., 1940; Ризниченко Ю. В., Геометрическая сейсмика слоистых сред, «Труды Института теоретической геофизики», 1946, т. 2, вып. 1; Заборовский А. И., Электроразведка, М.—Л., 1943; Общий курс разведочной геофизики, под ред. Л. В. Сорокина, М.—Л., 1949; Комаров С. Г., Техника промысловой геофизики, М.—Л., 1947.

ГЕОФИ́ТЫ (от греч. γῆ — земля и φυτόν — растение) — растения, у к-рых перезимовывающие органы и почки возобновления, закладываемые на корневищах, клубнях и луковицах, находятся под поверхностью почвы; поэтому части растения, предназначенные к переживанию неблагоприятных зимних условий, защищены покровом — почвой и снегом. К Г. относятся луковичные растения (напр. лилейные), корневищные (среди к-рых много злаков и осок) и клубненосные. Г. являются одной из жизненных форм растений.

ГЕОФО́Н — приёмник звуковых волн, распространяющихся в земной коре. Служит для преобразования колебаний почвы в звуковые колебания с целью непосредственного прослушивания этих волн ухом. Г. имеет следующее устройство: внутри плоской, обычно круглой, коробки натянута тонкая металлическая или слюдяная диафрагма, разделяющая внутренность коробки на два цилиндрических отсека, соединяемых с ушами наблюдателя двумя трубками. К середине диафрагмы прикреплён тяжёлый груз (см. рисунок 1). Иногда вместо одной применяются две параллельные диафрагмы, пространство между которыми заполняется ртутью.

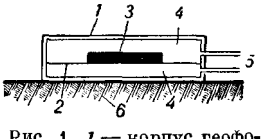


Рис. 1. *1* — корпус геофона; *2* — диафрагма; *3* — груз; *4* — рабочие объёмы; *5* — слуховые трубки; *6* — почва.

Звуковые колебания, распространяющиеся в почве, приводят в движение соприкасающийся с почвой корпус коробки, тогда как груз вследствие инерции остаётся неподвижным или перемещается на значительно меньшую величину, чем корпус. Получающиеся при этом перемещения диафрагмы относительно корпуса вызывают в плоскостях коробки по обе стороны диафрагмы чередующиеся сжатия и разрежения воздуха, к-рые передаются через трубки к ушам наблюдателя и воспринимаются им в виде звуков соответствующих частот. Поворачивая в различных направлениях ось Г., можно прослушивать компоненты колебаний по различным направлениям (рис. 2). При использовании *бинаурального*

эффекта (см.) с помощью двух Г. и компенсатора определяют направление, в к-ром находится источник звуковых колебаний.

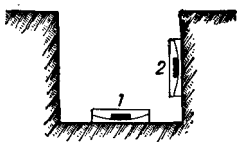
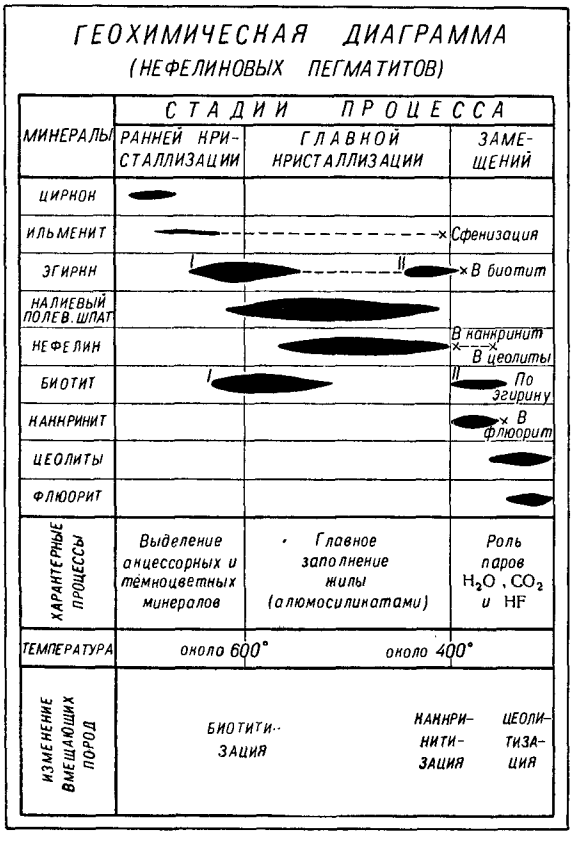


Рис. 2. *1* — положение геофона для приёма вертикальных колебаний; *2* — положение геофона для приёма горизонтальных приземных колебаний.

В последнее время значительно чаще для обнаружения звуков, распространяющихся в почве, пользуются *вибрографами* (см.), с помощью к-рых колебания почвы предварительно преобразуются в колебания электрического тока; они могут быть усилены до значительной величины, в результате чего улавливаются либо на слух, либо регистрируются *осциллографом* (см.). Г. используются в акустической разведке горных пород, в военном деле для прослушивания сапёрных работ, а также в горноспасательных работах.

ГЕОХИМИ́ЧЕСКИЕ ДИАГРА́ММЫ — графическое изображение последовательности выделения минералов и последующих (эндогенных) их преобразований. На оси абсцисс наносится температура



(она же обозначает и время процесса), на оси ординат — отдельные минералы, расположенные сверху вниз в последовательности их выделения.

Градуировка температуры даётся по геологическим термометрам (см. *Геологическая термометрия*) — минералам, обладающим изученной определённой температурой превращения из одной модификации в другую и из расплавленного состояния в твёрдое. В этом же масштабе на Г. д. внизу отмечаются происходящие при этом изменения вмещающих пород или характерные особенности данного этапа процесса минералообразования. Температурная область выделения каждого из минералов отмечается чертой, расширяющейся в средней своей части. Чем обильнее выделение того или иного минерала на данном температурном интервале, тем шире черта (см. рис.). Диагональный крест на правом окончании черты указывает на растворение или замещение данного минерала каким-либо другим. В последнем случае строго на этой же вертикальной линии, но только соответственно ниже, должно быть указано начало выделения замещающего минерала, а около косого креста при названии замещаемого минерала обычно указывается название минерала, которым он замещается.

Несколько чёрточек для одного и того же минерала указывают на существование нескольких генераций. При таком изображении чёрточки, обозначающие температурные интервалы выделения минералов, располагаются в виде широкой диагонали, пересекающей диаграмму. Вертикальные линии, пересекающие несколько чёрточек, характеризуют тесную парагенетическую ассоциацию минералов данного месторождения. Часто несколько таких поперечных «сечений» диаграммы позволяют говорить об отчётливо выраженном преобладании тех или иных химических элементов на разных стадиях процесса.

Г. д. изображают обычно последовательность выделения минералов в каком-либо конкретном месторождении или определённом типе месторождений. Иногда ими пользуются для изображения последовательности выделения важнейших химических элементов, слагающих минералы данного месторождения. Г. д. составляются также для какого-либо одного элемента. В этом случае последовательность выделения даётся для минералов данного элемента, встречающихся в различных типах месторождений, причём их относят к общей температурной градуировке. Наиболее жирной чертой отмечаются главнейшие минералы данного элемента; под ними даётся краткая характеристика типов месторождений (напр. «кварцево-карбонатные жилы» и т. д.), в к-рых преимущественно встречается данный минерал.

Г. д. оказывают помощь в поисковых работах, в разведке жильных месторождений, в разрешении проблемы комплексного использования сырья и т. д. Методика составления Г. д. была подробно разработана А. Е. Ферсманом и получила широкое применение в минералогических и геохимических работах.

Лит.: Ферсман А. Е., Геохимия, т. 2, Л., 1934; его же, Пегматиты, т. 1, 3 изд., М.—Л., 1940; Щербина В. В., Геохимия, М.—Л., 1939 (стр. 193—217).

ГЕОХИМИ́ЧЕСКИЕ МЕ́ТОДЫ ПО́ИСКОВ НЕ́ФТИ — методы, основанные на применении специальных химич. исследований для выявления залежей нефти и газа в земной коре.

Геолого-съёмочные и геофизические методы, используемые обычно при поисках нефти, направлены на отыскание структур осадочных горных пород, благоприятных для скопления нефти. Наличие или отсутствие залежей нефти в структуре этими методами определять нельзя. Практика показывает, что не всякая благоприятная структура является нефтеносной (бурение на выявленных структурах часто не приводит к нахождению залежей нефти). Кроме того, в нек-рых случаях проведение геолого-съёмочных и геофизических нефтепоисковых работ бывает затруднено местными геологич. условиями (мощные

наносы и т. п.). В связи с этим советскими исследователями были разработаны Г. м. п. и., позволяющие судить о нефтеносности исследуемых структур. Применение геохимич. методов в комплексе с геологич. и геофизич. исследованиями даёт наиболее эффективные результаты поисков нефти.

Г. м. п. и. основаны на явлениях миграции нефтяного природного газа, нефти и сопровождающих их веществ, сквозь толщу покрывающих нефтяную залежь пород, к земной поверхности. Присутствие в поверхностных слоях веществ, входящих в состав нефти, свидетельствует о возможном наличии на глубине нефти. Среди Г. м. п. и. первым был разработан метод *газовой съёмки* (см.). Пески, песчаники, известняки и многие другие горные породы представляют собой пористые тела, по к-рым нефтяной природный газ, всегда присутствующий в нефтяной залежи, может легко передвигаться на большие расстояния. Препятствием на пути движения газа служат пласты горных пород, насыщенных водой. Они замедляют миграцию газа, но не прекращают её совсем. Проникновение газа и нефтяных паров сквозь такие породы происходит благодаря растворению, сорбции и диффузии газа. В результате этого в каждом нефтяном месторождении, независимо от условий залегания нефти, нек-рое очень небольшое количество нефтяного газа поступает из залежей в поверхностные почвенные и подпочвенные слои.

Нефтяной природный газ состоит из углеводородов — метана, этана, пропана и др. и часто содержит нек-рое количество углекислого газа, азота и сероводорода. В почвенных и подпочвенных слоях за счёт разложения бактериями органич. остатков происходит образование метана. Так как более тяжёлые углеводороды (этан, пропан и др.) здесь не образуются, то при газовой съёмке наиболее характерными показателями, говорящими о наличии нефтяного месторождения, являются концентрации тяжёлых углеводородов. В подпочвенном воздухе в районе, где имеется нефть, содержание их обычно колеблется в пределах 10^{-3} — 10^{-6} %. Для определения таких ничтожных концентраций газа советскими исследователями разработаны специальные высокочувствительные приборы (В. А. Соколов и др.).

При проведении газовой съёмки в большом числе точек производится отбор проб подпочвенного воздуха с глубины 3 *м* (иногда глубже), к-рый затем анализируется. В результате такой работы составляется карта газовой съёмки исследованной площади. Места повышенной концентрации тяжёлых углеводородов свидетельствуют о возможном нахождении на глубине залежи нефти (рис. 1). При очень малых концентрациях тяжёлых углеводородов применяются сорбенты, позволяющие аккумулировать эти углеводороды из большого объёма подпочвенного воздуха. При значительной влажности пород применяется газокерновая съёмка, заключающаяся в отборе образцов пород с последующей их дегазацией и анализом извлечённого газа.

Мигрирующие кверху нефтяные газы, попав в поверхностные слои, повидимому, в нек-рой (крайне ничтожной) части превращаются в твёрдые битуминозные вещества (см. *Битумы*), к-рые накапливаются в течение геологич. времени. Эти битуминозные вещества также могут указывать на наличие нефтяной залежи. На этом основана л ю м и н е с ц е н т н о - б и т у м н а я с ъ ё м к а. Битуминозные вещества нефтяного происхождения под действием ультрафиолетовых лучей люминесцируют, давая характерное свечение. Люминесцентный анализ битуминозных веществ, разработанный В. Н. Флоровской, В. Г. Мелковым и другими исследователями, является наиболее быстрым способом определения битумов. Нефтепоисковые работы методом битумной съёмки заключаются в бурении мелких скважин, в отборе образцов пород и последующем люминесцентном анализе их. Помимо люминесцентного анализа, определение битумов в породах может производиться и другими чисто химич. методами. Люминесцентно-битумный анализ применяется также для корреляции нефтеносных пластов, т. к. он позволяет быстро отличать нефти и битумы различного состава.

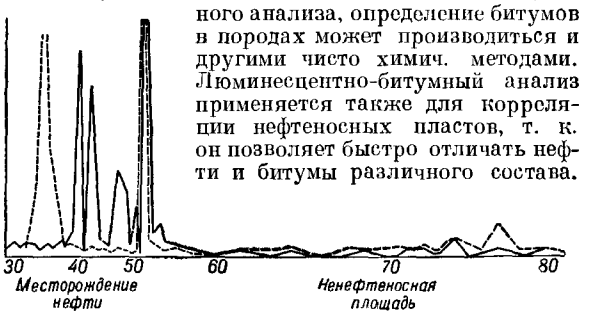


Рис. 1. Газовая аномалия на одном из нефтяных месторождений. На вертикальной оси — концентрации углеводородных газов в подпочвенном воздухе.

Мигрирующие из залежи нефтяные газы, попав в поверхностные слои, подвергаются в нек-рой части и биохимич. воздействию. Это обстоятельство послужило основой для разработки предложенного Г. А. Могилевским метода бактериосъёмки, суть к-рого заключается в отборе образцов пород из мелких скважин, пробурённых на исследуемой площади, и проведении специального анализа с точки зрения содержания в них бактерий, способных окислять тяжёлые углеводородные газы. Присутствие таких бактерий указывает на вероятность местонахождения залежей нефти.

Помимо методов, в основе к-рых лежит изучение прямых признаков нефтеносности (нефтяные газы), советскими исследователями предложены также другие Г. м. п. и., основанные на выявлении минеральных веществ, обычно сопутствующих нефти. К их числу относятся методы, разработанные В. А. Сулиным, В. А. Ковдой и др. Сущность этих методов состоит в определении в поверхностных (почвенных и подпочвенных) слоях солей, характерных для вод, сопровождающих нефть. Соли, содержащиеся в нефтяных водах, либо мигрируют вместе с водой по трещинам, либо диффундируют в поверхностные слои и оказывают определённое влияние на состав почв. Наиболее характерными показателями нефтяных вод являются отношения $\frac{Cl}{SO_4}$ и $\frac{Cl-Na}{Mg}$, а также содержание иода и гипса. Состав пластовых вод, встречаемых при бурении скважин, может дать ценные указания о нефтеносности. Метод установления нефтеносности путём определения окислительно-восстановительного потенциала в ряде точек на исследуемой площади предложен В. Э. Левенсоном.

Кроме съёмочных геохимич. методов, советскими учёными (М. И. Бальзамов и др.) был предложен геохимич. метод выявления нефтеносных и газоносных пластов в процессе бурения скважин. Этот метод получил название — *газовый каротаж* (см.).

При разбуривании нефтеносного или газоносного пласта содержащийся в породах газ попадает в глинистый раствор, омывающий забой скважины. В процессе бурения отбирается некоторое коли-

чество глинистого раствора, циркулирующего в скважине. Раствор дегазируется, а выделенный газ подвергается анализу для определения лёгких и тяжёлых углеводородов. Зная глубину скважины и скорость движения глинистого раствора, можно выяснить, какому интервалу глубины соответствуют те или иные концентрации углеводородов в глинистом растворе. В результате работы получают газокароттажную диаграмму (рис.2), на к-рой резкое увеличение концентрации углеводородов служит указателем положения продуктивных нефтяных и газовых пластов. Нефтяные пласты на диаграмме отличаются от газоносных более высоким содержанием тяжёлых углеводородов.

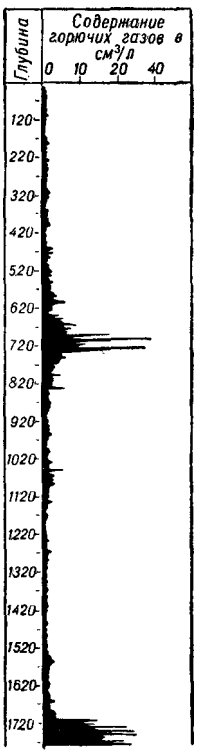


Рис. 2. Газокароттажная диаграмма на одном из нефтегазовых месторождений Поволжья. Выделяются две продуктивные зоны.

Помимо газоаналитич. определений глинистый раствор просматривается в люминоскопе для установления следов нефти. При отсутствии загрязнений (связанных с применением смазочных веществ при бурении) эти люминесцентные определения позволяют судить о наличии нефтеносных пластов. Методом люминесценции изучается также содержание *битумов* (см.) в керне пород.

Газовая съёмка, газовый кароттаж и люминесцентно-битуминологич. анализ широко применяются при поисках нефти. Остальные Г. м. п. н. находятся пока (1951) в стадии разработки и опытной проверки.

Лит.: Соколов В. А., Прямые геохимические методы поисков нефти, М.—Л., 1947; Сулин В. А., Гидрогеология нефтяных месторождений, М.—Л., 1948.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ — химические процессы, протекающие в земной коре. Обычно принимаемая, хотя и в значительной мере условная, схема последовательности этих процессов рисуется по А. Е. Ферсману в следующем виде. Средний химич. состав нижнего слоя литосферы, располагающегося под гранитным, примерно соответствует составу таких распространённых основных горных пород, как базальт. Состав отвечающей им *магмы* (см.) поэтому принимается за исходный для последующих магматич. процессов. В результате охлаждения базальтового расплава (базальтовой магмы) происходит дальнейшая дифференциация химич. элементов (см. *Геохимия*). Начальная стадия этого магматич. процесса носит название протокристаллизации, конечная стадия — телокристаллизации; среднюю стадию называют мезокристаллизацией.

При охлаждении основной магмы в первую очередь переходят из расплава в твёрдые фазы: железо, магний, хром, титан, кремний; вместе с ними также никель, кобальт, платина и элементы её группы.

Продуктами первой стадии кристаллизации являются рудные минералы: магнетит, хромит, титано-магнетит и др., образующие иногда промышленные месторождения, а также ультраосновные и основные горные породы (дуниты, перидотиты, габбро, базальты и др.). Для протокристаллизации характерно накопление элементов с чётными номерами (97%) и атомов с весами, кратными 4 (88%). В результате выделения из магмы указанных элементов она становится более кислой и по своему составу приближается к диоритовой магме (см. *Диорит*). В процессе кристаллизации этой магмы (главная или мезокристаллизация) идёт дальнейшее удаление из расплава в твёрдые фазы магния и железа (пироксены, амфиболы и др.), а также части кальция, алюминия, кремния и других элементов в форме тех или иных минералов, образующих породы средней кислотности (диориты и др.). В ходе дальнейшей кристаллизации магма ещё более обогащается кремнием, алюминием, щелочными металлами и по своему составу приближается к гранитной магме. Кристаллизация последней даёт *граниты* (см.) и остаточный пегматитовый расплав, при застывании к-рого образуются пегматитовые жилы (см. *Пегматит*), характерные накоплением многих редких минералов (бериллий, литий, рубидий, цезий, редкие земли, уран, торий и др.). Последовательность кристаллизации минералов из магматич. расплавов зависит в первую очередь от соотношений компонентов; напр., в агпаитовых (щелочных) магмах, в которых щёлочи преобладают над алюминием, последовательность кристаллизации другая, чем в обычных плюмазитовых (гранитных) магмах, в к-рых преобладает алюминий над щёлочами. При кристаллизации гранитных магм вначале выделяются цветные минералы; при агпаитовом процессе они выделяются в конце.

С остывающими магматич. расплавами связаны разнообразные рудные месторождения, образующиеся в результате концентрации рудных элементов, к-рые в рассеянном состоянии находились в магмах. В результате дифференциации магмы образуются *магматические месторождения* (см.) сульфидов железа, никеля, меди и кобальта; руды хрома, титана, платины и др. Сюда же можно отнести гранитные и щелочные пегматиты, содержащие руды редких элементов (бериллия, лития, рубидия, тантала, ниобия и др.). Непосредственно из паров и газов, выделившихся из магмы, образуются *контактовые месторождения* (см.) железа, меди, вольфрама, олова и других металлов, а также *пневматолитовые месторождения* (см.) олова, молибдена, вольфрама, висмута и т. д. При охлаждении паров и газов образуются горячие растворы, к-рые дают начало разнообразным *гидротермальным месторождениям* (см.) цветных и редких металлов (меди, свинца, серебра, цинка, олова, вольфрама, золота, сурьмы, ртути и др.). В гидротермальных месторождениях в основном накапливаются халькофильные элементы, гл. обр. в виде сульфидов, а иногда и в самородном состоянии (золото, серебро, ртуть, висмут и др.). Реже встречаются соединения металлов с селеном, теллуром, мышьяком и сурьмой.

В рассмотренных выше глубинных процессах, протекавших при отсутствии свободного кислорода, основную роль играли понижение температуры и изменение давления.

Особую группу Г. п. представляют поверхностные — гипергенные процессы, охватывающие миграцию атомов в самых наружных частях Земли, на границе литосферы, гидросферы и атмосферы. Здесь особую роль играет свободный кислород, большое значение приобретают коллоидальные явления, и в качестве важного фактора миграции выступают процессы жизнедеятельности организмов и технич. деятельность человека. Основными энергетическими источниками является гравитационная и солнечная энергия; последняя определяет темпера-

туры систем гипергенеза, создаёт движение атмосферы и гидросферы, обусловливает органич. жизнь и т.д.

Согласно классификации А. Е. Ферсмана, выделяются 10 типов гипергенных процессов: 1) собственно гипергенез — изменение (выветривание) глубинных горных пород и рудных месторождений на поверхности земли, т. е. в условиях, отличающихся от обстановки их образования. Особую роль здесь играют свободный кислород, углекислый газ, вода, организмы. При гипергенных процессах происходит разделение элементов (напр. вынос из горных пород натрия, калия, кальция и др. и накопление железа, алюминия, кремния и т. д.). 2) Педогенез — образование почв в результате воздействия на горные породы воды, воздуха, растительных и животных организмов, климата и других факторов. Эта сложная группа поверхностных процессов изучается специальной наукой — почвоведением, созданной в основном В. В. Докучаевым. 3) Сингенез — образование осадков на дне океанов, морей, озёр и других водоёмов, специально изучаемое петрографией осадочных пород. 4) Диагенез — совокупность геохимич. процессов, вызывающих изменения осадков и превращение их в соответственные горные породы. 5) Катагенез — процессы перемещения атомов, происходящие на границе разнородных твёрдых минеральных комплексов (горных пород, рудных месторождений). 6) Галогенез — процессы выпадения солей из природных растворов при повышении их концентрации под влиянием испарения и понижения температуры. Эти процессы теоретически хорошо изучены советскими физико-химиками (Н. С. Курнаковым и его учениками). 7) Гидрогенез — процессы воздействия природных вод на растворимые горные породы, обычно карбонатные, в результате к-рых образуются подземные пещеры, трубки и другие формы карста. 8) Механогенез — процессы механич. перемещения и концентрации элементов и минералов. Эти процессы частично перекрещиваются с процессами сингенеза. Одним из результатов их является образование россыпей (напр. золота, шеелита, касситерита и других полезных ископаемых). 9) Биогенез — процессы миграции, концентрации и рассеяния элементов под влиянием организмов и продуктов их жизнедеятельности. Эта группа процессов изучается новой наукой — *биогеохимией* (см.), созданной в СССР В. И. Вернадским и А. П. Виноградовым. 10) Техногенез — совокупность процессов перемещения атомов, вызываемых технич. деятельностью человека (горной, металлургической, химической, инженерно-строительной, сельскохозяйственной и др.). В связи с прогрессом техники значение этой группы Г. п. всё более и более возрастает.

Отдельные Г. п. часто накладываются друг на друга (напр. собственно гипергенез, биогенез и почвообразование); поэтому приведённая их классификация в значительной мере условна. Значение отдельных процессов в геохимии элементов не одинаково (напр. сравнительно мала роль процесса катагенеза и гидрогенеза). В геохимии нек-рых элементов особую роль играют одни процессы, в геохимии других — иные (напр. галогенез особенно важен для натрия, магния, хлора; биогенез — для углерода, азота, фосфора и других биогенных элементов).

Лит.: Вернадский В. И., Очерки геохимии, 4 изд., М.—Л., 1934; Обручев В. А., Рудные месторождения. Часть описательная, 2 изд., Л.—М., 1935; Ферсман А. Е., Геохимия, т. 2—3, Л., 1934—37; его же, Пегматиты, т. 1, 3 изд., М.—Л., 1940; Саукова А. А., Геохимия, М., 1950; Смирнов С. С., Зона окисления сульфидных месторождений, Л.—М., 1936.

ГЕОХИ́МИЯ — наука о химическом составе и законах распространения, распределения, сочетания и миграции химических элементов на Земле. Г. возникла на основе учения об атоме. Корни её уходят глубоко в прошлое геолого-минералогического знания. Геохимические проблемы были близки М. В. Ломоносову и Д. И. Менделееву. Слово «Г.» введено в науку Х. Ф. Шёнбейном (1838). Многие геохимические данные были получены еще К. Г. Бишофом (1847), Эли де Бомоном (1846), И. Брейтгауптом (1849) и др. В 20 в. первую сводку обширного фактич. материала в Г. дал Ф. К. Кларк (1908—1924). Но формулирование основных задач и принципов Г. и выдающиеся обобщения, превратившие Г. в современную передовую науку, принадлежат академику В. И. Вернадскому, впервые давшему определение Г. как науки об истории атомов на Земле. Дальнейшее успешное развитие идеи Г. получили в работах виднейшего геохимика, ученика В. И. Вернадского — академика А. Е. Ферсмана, а также В. М. Гольдшмидта, к-рый развивал гл. обр. кристаллохимич. направление Г.

Все мировые тела Вселенной — Земля и другие планеты, Солнце и звёзды, метеориты и др. — построены из одних и тех же 98 химич. элементов и их *изотопов* (см.). Более точно известно распространение химич. элементов в наружных частях атмосферы Юпитера, в обращающем слое Солнца, в земной коре нашей планеты и в метеоритах. Относительная распространённость химич. элементов в звёздах изменяется в зависимости от положения звезды в температурной шкале, т. е. от характера идущих в ней термоядерных реакций.

Кривая распространения химич. элементов, выведенная из нейтронной теории происхождения химич. элементов в звёздах, близка к эмпирически найденной кривой распространения химич. элементов в мировых телах (см. *Атомное ядро*). Из кривой распространения (рис. 1) видно, что преобладают химич. элементы с малым порядковым номером таблицы Менделеева. Исключение составляют три лёгких элемента Li, Be и B. Дефицитность этих элементов объясняется неустойчивостью их атомных ядер (вследствие большого поперечного сечения захвата протонов при низких температурах). По мере увеличения порядкового номера распространённость химич. элементов уменьшается. Наименее распространёнными из тяжёлых элементов являются Ac, Ra, Po, Pa и другие *радиоактивные элементы* (см.) вследствие своего радиоактивного распада. В минимуме находятся инертные газы. Химические элементы с чётным атомным номером в сумме составляют 86,4%, на долю нечётных приходится 13,6%. Атомные ядра чётных элементов с чётным массовым числом наиболее устойчивы (при ядерных реакциях). Распространённость химических элементов, вероятно, является

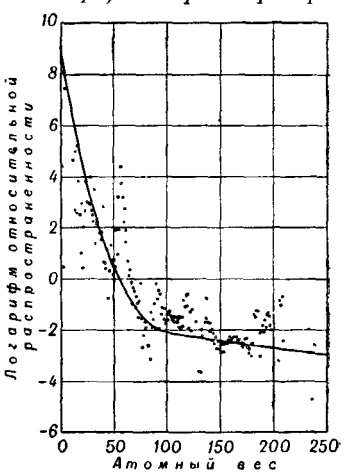


Рис. 1. Сплошная линия — теоретическая кривая; точки — положение отдельных химических элементов.

функцией устойчивости атомных ядер химических элементов.

Состав Земли, особенно её оболочек, отличается от среднего состава небесных тел.

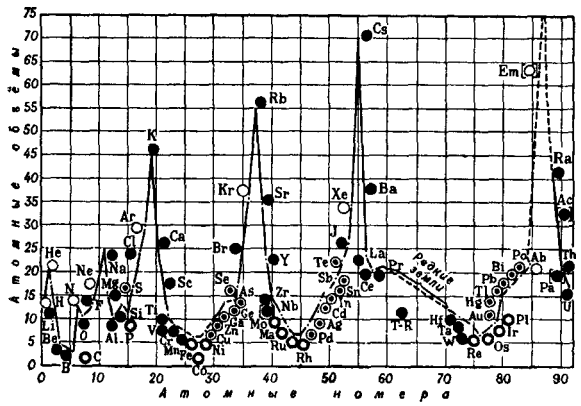
З е м л я — холодное тело, имеет объём в $1{,}083 \cdot 10^{12}$ *км*³. Поверхность её равна $510{,}1 \cdot 10^6$ *км*². Средний земной радиус равен 6371,2 *км*. Возраст земной коры по радиоактивному методу определяется в $3{,}2 \cdot 10^9$ лет (от момента отвердения).

Табл. 1. — Средний состав Земли (в целом), каменных и железных метеоритов (в %).

Химические элементы	Земля	Каменные метеориты	Железные метеориты	Все * метеориты
Железо Fe	36,9	15,5	90,85	22,30
Кислород O	29,3	41,0	—	36,7
Кремний Si	14,9	21,0	0,01	18,70
Магний Mg	6,7	14,3	0,03	12,9
Алюминий Al	3,0	1,56	—	1,70
Кальций Ca	2,9	1,80	0,02	1,68
Никель Ni	2,9	1,10	8,5	1,08
Натрий Na	0,9	0,80	—	0,67
Сера S	0,7	1,82	0,04	1,87
Титан Ti	0,50	0,12	—	0,09
Калий K	0,29	0,07	—	0,06
Фосфор P	0,15	0,10	0,17	0,10
Марганец Mn	0,14	0,16	0,05	0,16
Хром Cr	0,13	0,40	0,01	0,36
Кобальт Co	0,18	0,08	0,60	0,08
Углерод C	0,06	0,16	0,03	0,15
Медь Cu	0,01	0,01	0,02	0,01

* Предполагается, что железные метеориты по весу составляют около 10% веса всех каменных метеоритов.

Самая общая геохимич. классификация химич. элементов может быть построена, исходя из их геохимич. поведения, что связано в первую очередь со строением их ионов, их внешних электронных оболочек. По типам строения ионов все химич. элементы разделяются на несколько больших групп, правильно располагающихся на кривой их атомных объёмов (рис. 2).



○ Группа химических элементов преимущественно атмосферы (газы)

● Группа химических элементов преимущественно силикатных горных пород (литосферы)

◉ Группа химических элементов преимущественно встречающихся в сульфидах (и их аналогах — селенидах и теллуридах)

○ Группа химических элементов часто самородных

Рис. 2. Кривая атомных объёмов и геохимические группы элементов.

В подобных ассоциациях химич. элементы преимущественно встречаются не только на поверхности Земли, но и в отдельных концентрич. оболочках Земли, т. е. по вертикальному направлению.

Земля состоит из концентрических (приблизительно сферических) оболочек, или геосфер. Внешней оболочкой Земли является газовая оболочка — атмосфера. Далее идёт жидкая оболочка (всемирный океан), или гидросфера, и твёрдая оболочка, или литосфера. Область на Земле, занятая растительными и животными организмами — живым веществом, выделяется в отдельную оболочку Земли — биосферу. За литосферой по направлению к центру Земли располагается ещё более плотный слой, простирающийся вглубь до 2900 *км* и известный под названием промежуточной оболочки. Наконец, с 2900 *км* и до центра Земли расположено центральное ядро Земли с радиусом около 3500 *км* (рис. 3).

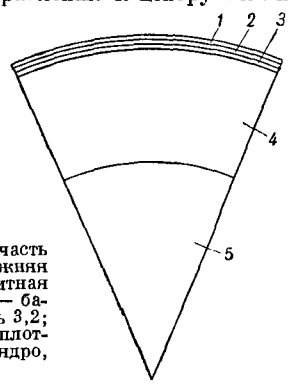


Рис. 3. *1* — биосфера (верхняя часть литосферы, гидросфера и нижняя часть атмосферы); *2* — гранитная оболочка, плотность 2,8; *3* — базальтовая оболочка, плотность 3,2; *4* — промежуточная оболочка, плотность 5,7; *5* — центральное ядро, плотность 11.

Атмосфера (см.) простирается вверх на несколько сот километров, при этом её относительный состав, повидимому, существенно не изменяется. Так, напр., отношение $N_2 : O_2$ сохраняется на большую высоту (до 150 *км*).

Табл. 2. — Состав атмосферы (без паров воды).

	Весовые (%)	Объёмные (%)
Кислород O_2	23,15	20,93
Азот N_2	75,51	78,10
Аргон Ar	1,286	0,933
Углекислый газ CO_2	0,04	0,03
Неон Ne	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	$1{,}8 \cdot 10^{-3}$
Гелий He	$7 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Криптон Kr	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Ксенон Xe	$4 \cdot 10^{-5}$	$9 \cdot 10^{-6}$
Водород H	$3 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-5}$

Примечание. Помимо того, в очень малых количествах в атмосфере находятся H_2O, SO_2, H_2S, NO_3, NO_2, NH_3, F, Cl, Br, J, O_3, B, CH_4, Rn, Tn и другие газы и химич. соединения.

Уровень содержания O_2 в атмосфере поддерживается фотосинтетическим процессом зелёных растений. На высоте ок. 30 *км* отмечается увеличение содержания в слое воздуха O_3 — т. н. о з о н о в ы й э к р а н. Он играет известную роль в жизни Земли, поглощая часть ультрафиолетового излучения Солнца. Отсутствие больших количеств He и H_2 в атмосфере объясняется тем, что их лёгкие атомы обладают достаточной кинетич. энергией, не удерживаются в гравитационном поле Земли и отлетают. Древняя атмосфера содержала относительно большое количество углекислоты (CO_2), к-рая теперь в виде известняков, мраморов и других минералов и пород находится в ископаемом состоянии. Источником CO_2, SO_2, J, HCl, HBr, HF и других примесей в атмосфере являются гл. обр. кислые газы вулканов (см. *Вулканические газы*). На больших планетах (Юпитер, Сатурн) в их атмосфере наблюдались твёрдые и газообразные CH_4 и NH_3.

Гидросфера (см.) — совокупность океанов, морей и континентальных водных бассейнов, занимающих ок. 71% поверхности Земли и содержащих $1{,}37 \cdot 10^9$ *км*³ воды. Солевой состав мирового океана формировался, с одной стороны, в результате

выветривания пород континента и последующего выноса продуктов выветривания реками. Таким путём накопились главные катионы морской воды — $Na^{\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $K^{\cdot}$, $Ca^{\cdot\cdot}$ и пр. С другой стороны, главные анионы морской воды Cl', SO_4'', Br', CO_3'', а также F', B и др. происходят из атмосферы — вулканогенного характера. В разных частях океана отношение между главными ионами морской воды Cl/CO_4; Cl/Br; Ca/Sr; K/Na и т. д. остаётся всегда постоянным.

Табл. 3. — Средний химический элементарный состав морской воды в весовых процентах (Cl=19,00‰).

Кислород O	85,82	Алюминий Al	$<10^{-6}$
Водород H	10,72	Свинец Pb	$5{,}0\cdot10^{-7}$
Хлор Cl	1,90	Марганец Mn	$4{,}0\cdot10^{-7}$
Натрий Na	1,05	Селен Se	$4{,}0\cdot10^{-7}$
Магний Mg	$1{,}4\cdot10^{-1}$	Никель Ni	$3{,}0\cdot10^{-7}$
Сера S	$8{,}8\cdot10^{-2}$	Олово Sn	$3{,}0\cdot10^{-7}$
Кальций Ca	$4{,}0\cdot10^{-2}$	Цезий Cs	$2{,}0\cdot10^{-7}$
Калий K	$3{,}8\cdot10^{-2}$	Уран U	$2{,}0\cdot10^{-7}$
Бром Br	$6{,}5\cdot10^{-3}$	Кобальт Co	$1{,}0\cdot10^{-7}$
Углерод C	$2{,}0\cdot10^{-3}$	Молибден Mo	$1{,}0\cdot10^{-7}$
Строиций Sr	$1{,}0\cdot10^{-3}$	Титан Ti	$<1{,}0\cdot10^{-7}$
Бор B	$4{,}5\cdot10^{-4}$	Германий Ge	$<1{,}0\cdot10^{-7}$
Фтор F	$1{,}0\cdot10^{-4}$	Ванадий V	$5{,}0\cdot10^{-8}$
Кремний Si	$5{,}0\cdot10^{-5}$	Галлий Ga	$5{,}0\cdot10^{-8}$
Рубидий Rb	$2{,}0\cdot10^{-5}$	Торий Th	$4{,}0\cdot10^{-8}$
Литий Li	$1{,}5\cdot10^{-5}$	Церий Ce	$3{,}0\cdot10^{-8}$
Азот N	$1{,}0\cdot10^{-5}$	Иттрий Y	$3{,}0\cdot10^{-8}$
Иод J	$5{,}0\cdot10^{-6}$	Лантан La	$3{,}0\cdot10^{-8}$
Фосфор P	$5{,}0\cdot10^{-6}$	Висмут Bi	$<2{,}0\cdot10^{-8}$
Цинк Zn	$5{,}0\cdot10^{-6}$	Скандий Sc	$4{,}0\cdot10^{-9}$
Барий Ba	$5{,}0\cdot10^{-6}$	Ртуть Hg	$3{,}0\cdot10^{-9}$
Железо Fe	$5{,}0\cdot10^{-6}$	Серебро Ag	$n\cdot10^{-9}$
Медь Cu	$2{,}0\cdot10^{-6}$	Золото Au	$4{,}0\cdot10^{-10}$
Мышьяк As	$1{,}5\cdot10^{-6}$	Радий Ra	$1{,}0\cdot10^{-14}$

Качественно обнаружены цирконий (Zr), вольфрам (W), кадмий (Cd), самарий (Sm), неодим (Nd), празеодим (Pr), мезоторий (MsTh), радон (Rn), инертные газы.

На долю первых четырёх химич. элементов морской воды приходится 99,5% по весу, на долю всех остальных химич. элементов — всего около 0,5%. Морская вода находится в равновесии с газами атмосферы, к-рые проникают до самых глубин океана. Морская вода сохраняет pH 7,6—8,4 благодаря карбонат-бикарбонатному буферу:

$$\begin{array}{l} CO_2\text{—воздуха} \\ \quad\uparrow\downarrow \\ H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3' + H^{\cdot} \rightleftharpoons CO_3'' + H. \end{array}$$

С этим буфером связано и недосыщение, и пересыщение морской воды углекислым кальцием ($CaCO_3$), отлагающимся в огромных количествах при непосредственном участии организмов в зонах пересыщения — тропич. и субтропич. областях океанов. Морская вода находится в равновесии с осадками дна и иловой водой. Наконец, очень сложные равновесия устанавливаются между морским раствором и многочисленными организмами, к-рые оказывают влияние на распределение химич. элементов в морской воде — особенно в зоне *фотосинтеза* (см.). Многие организмы концентрируют рассеянные в морской воде химич. элементы. Так, напр., морские водоросли являются промышленным источником иода и калия и т. п. Солевой состав океана эволюционировал в течение всей геологич. истории Земли, но основное формирование солевой массы океана произошло в древнем океане раннего кембрия.

Биосфера (см.) — области атмосферы, гидросферы и литосферы, занятые живым веществом (совокупностью организмов, населяющих Землю). Здесь добывается главная масса руд и полезных ископаемых. Все организмы прямо или косвенно участвуют в многочисленных геохимич. процессах. Геохимич. функция живого вещества огромна. Организмы накапливают массы свободного кислорода в атмосфере, угля, нефти и других битумов в виде ископаемых каустобиолитов; с участием организмов связано образование мощных пластов известняка, диатомита, серы, фосфоритов, месторождений железных, марганцевых руд и т. п. Организмы участвуют в концентрации или рассеянии многих химич. элементов. Известны организмы, концентрирующие J, Br, V, Fe, Mn и т. д. Исключительно велико косвенное участие организмов в геохимич. процессах, благодаря образованию ими O_2, CO_2, органич. кислот и др. соединений, разрушающих горные породы. *Выветривание* (см.) горных пород и формирование осадочных пород идёт при участии организмов, H_2O, CO_2 и O_2.

Литосфера — твёрдая оболочка Земли, состоящая из осадочных пород (частично метаморфизованных) и массивных горных пород Земли, часто называемая земной корой. Осадочные породы на 75% всей поверхности Земли покрывают чехлом массивные кристаллич. горные породы. Средняя мощность осадочных пород ок. 1,5 *км*. Под их покровом, а иногда свободно выступая в виде *щитов* (см.), лежит кислая, богатая SiO_2 (26% Si) гранитная оболочка. Она является прерывистой и не облекает концентрически всего земного шара. Гранитов нет под Тихим океаном. Под гранитной оболочкой находится основная базальтовая оболочка с более низким содержанием SiO_2 (22% Si) и с большим содержанием MgO, FeO. В базальтовой оболочке и глубже возникают очаги расплавленных огненножидких пород — магмы, с температурой до 1500° C. Глубже лежат ещё более основные породы, к-рые сравнивают по свойствам с эклогитами или перидотитами. Однако представления об этих породах, простирающихся до 1200 *км* в глубь Земли, носят еще гипотетич. характер.

Породы литосферы в основном состоят из кислородных соединений кремния (Si) и алюминия (Al) — силикатов и алюмосиликатов (минералогически состоящих из полевых шпатов — 59,5%, роговых обманок и пироксенов — 16,8%, слюд — 3,8% и кварца — 12,0%). Первое место в составе этих пород по весу занимает кислород — более 47% и по объёму — более 90%. В силикатах четыре атома кислорода в виде тетраэдра расположены вокруг атома Si, так же как и во многих алюмосиликатах 4 атома кислорода находятся вокруг центрального атома Al. Эти тетраэдры в сложных силикатах и алюмосиликатах Земли образуют цепочки, кольца и т. д. Они господствуют в твёрдой литосфере, удерживая в виде примесей ряд других изоморфных им соединений.

Главные химич. элементы литосферы O_2, Si, Al, Na, Fe, Ca, Mg, K составляют по весу и числу атомов более 99%. На массу всех остальных химич. элементов в литосфере приходится ок. 1%. Основная масса этих химич. элементов рассеяна в породах литосферы, меньшая часть их собрана в той или иной степени концентрации в виде рудных тел и различных месторождений.

В Земле между 1200 *км* и 2900 *км* лежит ещё менее известная т. н. промежуточная оболочка. Одни учёные считают, что она состоит из силикатов, обогащающихся постепенно к центру Земли никелистым железом, другие, — что это оболочка, в к-рой находятся в значительных количествах сульфиды железа и других металлов.

Ядро Земли (см.), по распространённым представлениям, состоит из никелистого железа и других

Табл. 4. — Средний химический состав литосферы (по А. П. Виноградову) (мощность — 16 км, без океана и атмосферы).

Химические элементы	В атомных %	В весовых %	Химические элементы	В атомных %	В весовых %
Кислород O	58,0	47,2	Молибден Mo	$6\cdot10^{-5}$	$3\cdot10^{-4}$
Водород H	(3,9)	(0,15)	Торий Th	$7\cdot10^{-5}$	$8\cdot10^{-4}$
Кремний Si	20,0	27,6	Гафний Hf	$5\cdot10^{-5}$	$3{,}2\cdot10^{-4}$
Алюминий Al	6,6	8,80	Диспрозий Dy	$5\cdot10^{-5}$	$4{,}5\cdot10^{-4}$
Натрий Na	2,4	2,64	Эрбий Er	$5\cdot10^{-5}$	$4\cdot10^{-4}$
Железо Fe	2,0	5,10	Бром Br	$4\cdot10^{-5}$	$1{,}6\cdot10^{-4}$
Кальций Ca	2,0	3,6	Иттербий Yb	$3\cdot10^{-5}$	$3\cdot10^{-4}$
Магний Mg	2,0	2,10	Тантал Ta	$1{,}8\cdot10^{-5}$	$2\cdot10^{-4}$
Калий K	1,4	2,6	Уран U	$2\cdot10^{-5}$	$3\cdot10^{-4}$
Титан Ti	$2{,}5\cdot10^{-1}$	$6\cdot10^{-1}$	Европий Eu	$1{,}8\cdot10^{-5}$	$1{,}2\cdot10^{-4}$
Углерод C	$(1{,}5\cdot10^{-1})$	$(1\cdot10^{-1})$	Гольмий Ho	$1{,}5\cdot10^{-5}$	$1{,}3\cdot10^{-4}$
Фосфор P	$5\cdot10^{-2}$	$8\cdot10^{-2}$	Вольфрам W	$1\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-4}$
Азот N	$(2{,}5\cdot10^{-2})$	$(1\cdot10^{-2})$	Селен Se	$1{,}5\cdot10^{-5}$	$6\cdot10^{-5}$
Марганец Mn	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$9\cdot10^{-2}$	Лютеций Lu	$1\cdot10^{-5}$	$1\cdot10^{-4}$
Сера S	$3{,}0\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-2}$	Тербий Tb	$1\cdot10^{-5}$	$1{,}5\cdot10^{-4}$
Фтор F	$2{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}7\cdot10^{-2}$	Таллий Tl	$(3\cdot10^{-5})$	$(3\cdot10^{-4})$
Хлор Cl	$2{,}6\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	Тулий Tu	$8\cdot10^{-5}$	$8\cdot10^{-5}$
Литий Li	$1{,}9\cdot10^{-2}$	$6{,}5\cdot10^{-3}$	Кадмий Cd	$(7{,}6\cdot10^{-6})$	$(5\cdot10^{-5})$
Барий Ba	$5{,}7\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-2}$	Сурьма Sb	$(5\cdot10^{-6})$	$(4\cdot10^{-5})$
Стронций Sr	$1\cdot10^{-2}$	$4\cdot10^{-2}$	Йод J	$4\cdot10^{-6}$	$(3\cdot10^{-5})$
Хром Cr	$8\cdot10^{-3}$	$2\cdot10^{-2}$	Висмут Bi	$(1{,}7\cdot10^{-6})$	$(2\cdot10^{-5})$
Ванадий V	$6\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-2}$	Серебро Ag	$1{,}6\cdot10^{-6}$	$1\cdot10^{-5}$
Рубидий Rb	$7\cdot10^{-3}$	$3{,}1\cdot10^{-2}$	Индий In	$(1{,}5\cdot10^{-6})$	$(1\cdot10^{-5})$
Цирконий Zr	$4\cdot10^{-3}$	$2\cdot10^{-2}$	Ртуть Hg	$7\cdot10^{-7}$	$7\cdot10^{-6}$
Никель Ni	$3{,}2\cdot10^{-3}$	$8\cdot10^{-3}$	Осмий Os	$5\cdot10^{-7}$	$5\cdot10^{-6}$
Медь Cu	$3{,}6\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-2}$	Палладий Pd	$1{,}6\cdot10^{-7}$	$1\cdot10^{-6}$
Цинк Zn	$1{,}5\cdot10^{-3}$	$5\cdot10^{-3}$	Теллур Te	$(1{,}3\cdot10^{-7})$	$(1\cdot10^{-6})$
Кобальт Co	$1{,}5\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-3}$	Рутений Ru	$(1\cdot10^{-7})$	$(5\cdot10^{-7})$
Бериллий Be	$1{,}2\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-4}$	Платина Pt	$5\cdot10^{-8}$	$5\cdot10^{-7}$
Олово Sn	$7\cdot10^{-4}$	$4\cdot10^{-3}$	Золото Au	$5\cdot10^{-8}$	$5\cdot10^{-7}$
Иттрий Y	$6\cdot10^{-4}$	$2{,}8\cdot10^{-3}$	Родий Rh	$1{,}7\cdot10^{-8}$	$1\cdot10^{-7}$
Церий Ce	$6\cdot10^{-4}$	$4{,}5\cdot10^{-3}$	Рений Re	$8{,}5\cdot10^{-9}$	$1\cdot10^{-7}$
Бор B	$6\cdot10^{-4}$	$3\cdot10^{-4}$	Иридий Ir	$8{,}5\cdot10^{-9}$	$1\cdot10^{-7}$
Галлий Ga	$4\cdot10^{-4}$	$1{,}5\cdot10^{-3}$	Протактиний Pa	$(8\cdot10^{-12})$	$(1\cdot10^{-10})$
Неодим Nd	$3{,}5\cdot10^{-4}$	$2{,}5\cdot10^{-3}$	Радий Ra	$9\cdot10^{-12}$	$1\cdot10^{-10}$
Лантан La	$2{,}5\cdot10^{-4}$	$1{,}8\cdot10^{-3}$	Актиний Ac	$(5\cdot10^{-15})$	$(6\cdot10^{-10})$
Скандий Sc	$3\cdot10^{-4}$	$6\cdot10^{-4}$	Полоний Po	$(2\cdot10^{-15})$	$(2\cdot10^{-11})$
Германий Ge	$2\cdot10^{-4}$	$7\cdot10^{-4}$	Плутоний Pu	$7\cdot10^{-17}$	$1\cdot10^{-15}$
Ниобий Nb	$2\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$	Радон Rn	$(5\cdot10^{-17})$	$(7\cdot10^{-16})$
Свинец Pb	$1{,}6\cdot10^{-4}$	$1{,}6\cdot10^{-3}$			
Мышьяк As	$1{,}5\cdot10^{-4}$	$5\cdot10^{-4}$			
Гадолиний Gd	$1\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-3}$			
Цезий Cs	$9{,}5\cdot10^{-5}$	$7\cdot10^{-4}$			
Празеодим Pr	$9\cdot10^{-5}$	$7\cdot10^{-4}$			
Самарий Sm	$9\cdot10^{-5}$	$7\cdot10^{-4}$			

Гелий He, Аргон Ar, Неон Ne, Криптон Kr, Ксенон Xe — Количественные определения ненадёжны

металлов группы железа. Обычно считают, что каменные метеориты отвечают составу ультраосновных пород литосферы; состав смешанных метеоритов (железо-каменных, напр. палласитов) — составу промежуточной оболочки Земли, а состав железных метеоритов — составу центрального ядра Земли (табл. 1). Однако, несмотря на плодотворность этой идеи об аналогичности состава метеоритов и разных земных геосфер, нельзя забывать, что, напр., в метеоритах встречаются минералы, к-рые не были найдены на Земле.

Есть предположения, утверждающие, что изменение свойств центрального ядра Земли зависит не от изменения состава к центру Земли, а вследствие колоссального сжатия вещества. По другим взглядам, в центре Земли сохранилась космич. материя, напр. водород, находящийся под исключительно высоким давлением, что мало вероятно.

Геосферы (см.) — это области разнообразнейших физико-химич. равновесий, к-рые стремятся достигнуть устойчивого термодинамич. состояния, постоянно нарушаемого внешними силами. Поэтому все явления, происходящие в них, рассматриваются на основе учения о термодинамич. равновесиях, правила фаз, закона действующих масс и других законон физич. химии с тем или другим приближением в зависимости от сложности явлений, в них происходящих, напр. для биосферы. Основными параметрами этих природных равновесий в геосферах являются давление, температура, число фаз, их химич. состав и др. Давление зависит от величины земного притяжения и плотности породы. Как показывают расчёты, среднее давление 1 *км* породы (без учёта изменения плотности пород) составляет 273 *кг/см*^{2}; в центре земного шара давление получается равным $3{,}4\cdot10^6$ атмосферам. В литосфере по мере углубления температура возрастает примерно на +3° С на каждые 100 *м* (см. *Геотермическая ступень*). Однако на больших глубинах, повидимому, этот ход температуры изменяется, нарастание становится меньше, и температура земного ядра считается 2000°—5000° С. Но эта неличина получена лишь на основе расчётных данных. В пределах каждой геосферы и между геосферами с разной интенсивностью непрерывно идёт обмен вещества, миграция химич. элементов. В 1910 В. И. Вернадский первый указал на существование изоморфных рядов химич. элементов, меняющихся в зависимости от давления, температуры и других физико-химич. условий, а именно: I — для биосферы (в частности коры выветривания), области с невысокой температурой и давлением; II — для метаморфич. области литосферы с высоким давлением и невысокой температурой; III — для магмы — базальтовой и других глубинных оболочек Земли с высоким давлением и высокой температурой.

Табл. 5. — Изоморфные ряды В. И. Вернадского.

1. Al, Fe, Cr, Mn, Ti, B, (Y), (Ce), V — I, II, III
2. Ba, Ca, Sr, Pb — I, II
3. Br, J, Cl, F, (OH) — I, II III
4. V, P, As, Sb? — I
5. B, Sb, As — II III
6. NH_4, K, Na, Cs, Rb, Tl, Li, H — I, II III
7. W, Mo — I
8. Ge, Sn — I
9. Mg, Mn, Fe, Zn, Be, Cd, Cu, Ni, Co — I, II III
10. Au, Ag, Hg, Cu, Pb, Tl — I?, II III
11. Pt, Fe, Pd, Ir, Rh, Cu — III
12. Os, Ru, Rh, Ir — III
13. Ca, Mg, Mn, Fe — I, II III
14. O, F, (OH) — III?
15. Co, Fe, Ni — I, II
16. Si, Ti, Zr, Mn, Th? — II III
17. Nb, Ta — III
18. S, Se, Te — II III

Грандиозным и исключительно сложным примером *геохимического процесса* (см.) и миграции химич. элементов, их распределения по температурным фазам является фракционная кристаллизация — разделение вещества магмы в процессе её дифференциации, т. е. постепенного остывания и затвердения. В процессе дифференциации силикатного расплава магмы на Земле возникли две преобладающие большие группы пород — основных — габбро, базальтов и др. с низким содержанием SiO_2 (52,5%) и высоким содержанием оснований MgO, FeO, CaO, SiO_2, и кислых — гранитов с высоким содержанием SiO_2 (со свободным кварцем), а также Fe_2O_3, Al_2O_3 и др.

При дифференциации силикатного расплава магмы происходит выделение твёрдых кристаллов — фаз обычных минералов силикатной магмы. Все виды ионов и атомов химич. элементов расплава в том или ином порядке и времени распределяются при этом в соответствии со своими размерами между кристаллич. решётками твёрдых минералов и остаточным, маточным расплавом.

В стадии ранней кристаллизации (высокотемпературной) магмы породообразующими химич. элементами являются: Mg, Fe, Cr, Ti, Si и др. При этом выделяются оливин, хромистый и титанистый железняк, магнетит, нек-рые пироксены и т. д. В стадии главной кристаллизации обособляются плагиоклазы, пироксены, железные руды и др. Наконец, в продуктах поздней стадии кристаллизации остаточной магмы появляются полевые шпаты, кварц, биотит, мусковит. С продуктами поздней (низкотемпературной) кристаллизации — особенно пегматитовой — связана концентрация многих т. н. редких и рассеянных химич. элементов Li, Be, TR, Th, Nb, Ta, U, Mo и др. (*рис. 4*). Означенная схема фракционной

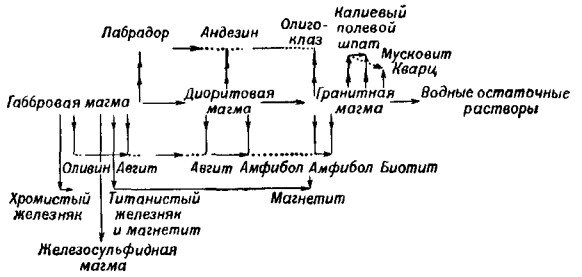


Рис. 4. Расщепление габбрового расплава при фракционной кристаллизации.

кристаллизации в значительной мере упрощена. В действительности она осложняется явлениями взаимодействия магмы с боковыми породами ассимиляции и выборочного плавления осадков, газового переноса, метаморфизма, гранитизации осадков и пр.

Некоторые химич. элементы преимущественно характерны для кислых пород — гранитов, другие — для основных.

Таблица 6.

Химич. элементы преимущественно кислых пород и их ионные радиусы (Ri)		Химич. элементы преимущественно основных (и ультраосновных) пород и их ионные радиусы (Ri)	
Цезий (Cs^{+})	1,65	Медь (Cu^{+})	0,96
Рубидий (Rb^{+})	1,49	Никель (Ni^{++})	0,78
Калий (K^{+})	1,33	Кобальт (Co^{++})	0,82
Литий (Li^{+})	0,78	Хром (Cr^{+++})	0,64
Торий (Th^{++++})	1,10	Железо (Fe^{+++})	0,67
Уран (U^{++++})	1,05	Ванадий (V^{+++})	0,65
Свинец (Pb^{++})	1,32	Цинк (Zn^{++})	0,83
Радий (Ra^{++})	1,69	Кадмий (Cd^{++})	1,08
Редкие земли (TR^{+++})	1,5	Скандий (Sc^{++})	0,83
Цирконий (Zr^{++++})	0,87	Железо (Fe^{++})	0,83
Стронций (Sr^{++})	1,27	Марганец (Mn^{++})	0,91
Барий (Ba^{++})	1,43	Молибден (Mo^{++++})	0,68
		Титан (Ti^{+++})	0,69
		Титан (Ti^{++++})	0,64

Выяснение законов и предсказание распределения химич. элементов между отдельными минералами и, следовательно, выяснение путей их концентрации или рассеяния стало возможным благодаря успехам кристаллохимии.

В процессе разделения ионы и атомы сортируются по своим размерам. Кристаллич. решётки главных породообразующих минералов принимают одни ионы и не принимают других в зависимости от их величины, заряда (валентности) и иных свойств. Размер иона или атома определяется его ионным или атомным эффективным радиусом. Размеры их связаны с положением химич. элементов в таблице Д. И. Менделеева. Величина радиуса ионов, одинаково построенных, вследствие этого возрастает с увеличением атомного номера, уменьшается с увеличением валентности иона и т. д. (*рис. 5*).

Как правило, ионы одинаковой валентности, размер радиуса (Ri) к-рых отличается не больше чем на 15%, изоморфно замещаются в кристаллич.

решётке (см. *Изоморфизм*). Вот почему мы встречаемся с очень характерным отношением в разных породах и минералах таких близких пар химич. элементов, как: Ce/Y, Sr/Ca, Zr/Hf, Ni/Co, K/Rb, Cl/Br, Zn/Cd, Nb/Ta и др. Численное значение этих отношений является важным геохимич. признаком породы.

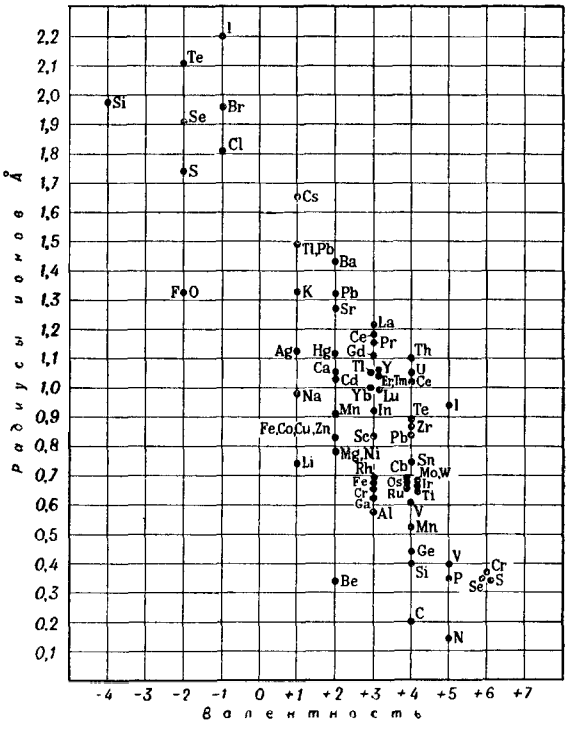


Рис. 5. Эмпирические радиусы ионов и валентность.

Если ионы разновалентны, но имеют одинаковый размер радиуса — в решётку предпочтительно входит ион с бо́льшим зарядом. Изучение в особенности гетеровалентного изоморфизма позволило объяснить многие до того загадочные ассоциации химич. элементов. Мы уже видели, что редкие, тяжёлые химич. элементы, напр. Mo, U, Th и др., накапливаются в остаточном расплаве, не найдя в процессе кристаллизации магмы места в кристаллич. решётках главных минералов из-за своих размеров, и оказались в застывшей эвтектич. смеси. Далее, столь разнородные по свойствам элементы, как Th, U и редкие земли, однако, встречаются вместе в ряде минералов (напр. торианит, иттриалит). Это объясняется близостью их радиусов ионов (табл. 6). Стало возможным объяснять накопление одних редких элементов в продуктах ранней кристаллизации, других — в поздней.

Возник вопрос о поисках более редких элементов по парагенезису тех минералов, в к-рых они заключены (см. *Парагенезис элементов*).

Распределение химич. элементов в минералах связано, следовательно, со способностью образовывать изоморфные смеси — твёрдые растворы, когда между соединениями имеется общий тип химич. строения, подобные ячейки кристаллич. решётки, одинаковые их размеры. Кристаллич. решётки минералов имеют свою классификацию от очень простых и симметричных построек из плотно упакованных шаров до весьма сложных, низкой степени симметрии построек (рис. 6).

Наконец, с энергией кристаллич. решётки минералов связаны многие важные их свойства — твёрдость, устойчивость при выветривании и т. д. Энергия кристаллич. решётки минерала по представлениям, развитым академиком А. Е. Ферсманом, определяет последовательность образования данного вида минерала в процессе дифференциации расплава.

Исключительное значение приобретает ныне геохимическое изучение вопроса о т. н. рудообразующих растворах — пневматолитах (газах), гидротермальных растворах, с которыми связано, повидимому, всё разнообразие рудопроявления, металлогении на Земле. Порядок выпадения металлов, окисей, сульфидов металлов из растворов и др., ассоциация химических элементов в рудах, жильных минералах — могут быть объяснены, лишь исходя из тех же кристаллохимических законов, явления изоморфизма и т. д. Можно напомнить постоянную и закономерную ассоциацию в сульфидах цинка — примесей Cd, In, Tl и т. п.

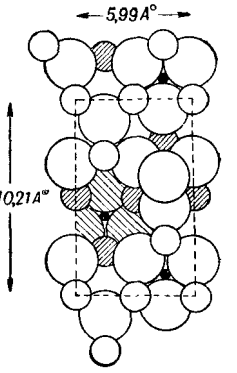


Рис. 6. Кристаллическая структура оливина. Чёрные кружочки — ионы кремния; большие кружки — ионы кислорода; средние — магния.

Другим примером миграции химических элементов является миграция в биосфере.

В биосфере происходит разрушение твёрдых горных пород, процессы выветривания под действием H_2O, CO_2, O_2 и живого вещества. Сортировка химич. элементов в биосфере идёт гл. обр. в водных растворах. Поэтому характерной особенностью процессов выветривания здесь является увеличение общего объёма образующихся минералов и пород по сравнению с исходным материалом — массивными породами литосферы, за счёт увеличения в осадках количества O_2, CO_2, H_2O и т. п. (рисунок 7). Изучены многочисленные генетические ряды выветривания минералов, например полевой шпат → серицит → каолин → боксит → кварц и т. п. При выветривании с водными растворами выносятся в море в первую очередь легкорастворимые соединения — щёлочи Li, K, Rb, Na, щёлочно-земельные элементы Ca, Sr, Mg и др., анионы — Cl, SO_4 и т. д. Гидраты тяжёлых металлов выпадают в известном порядке в осадок, в зависимости от pH растворов, образуя болотные железные руды и т. п. Большая подвижность наблюдается у катионов металлов низких валентностей, поэтому окислительный потенциал среды также регулирует миграцию этих металлов. Сорбция глинами многих ионов также является средством природной сорти-

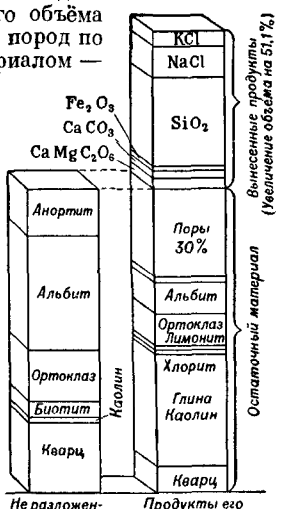


Рис. 7. Увеличение объёма при образовании минералов в зоне выветривания.

ровки атомов химич. элементов. Металлы, имеющие положительный нормальный потенциал, легко восстанавливаются и выделяются из природных растворов в виде самородных Au, Ag, Cu, Pb и др. Организмы непосредственно или косвенно являются звеньями многих геохимич. превращений в биосфере. С их деятельностью связан обмен масс атомов O_2, N_2, Ca, Fe, Si и других химич. элементов. Многие процессы миграции химич. элементов носят ц и к л и ч е с к и й характер (рис. 8).

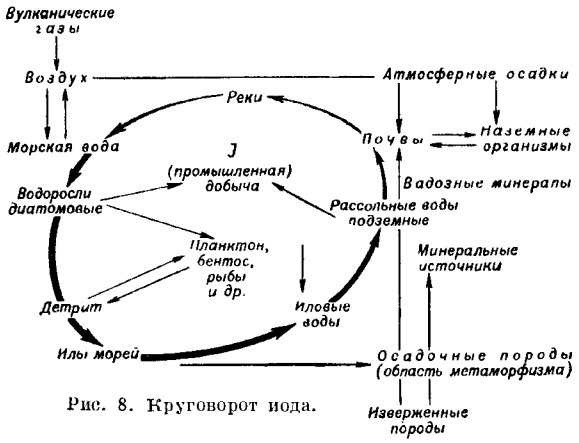


Рис. 8. Круговорот иода.

Всё разнообразие геохимич. процессов в биосфере можно схематически свести к следующим главным направлениям: 1) Образование песков и песчаников из устойчивого материала—конечных продуктов разрушения пород: пески из SiO_2, ThO_2, монацитовые и др. 2) Гидролиз алюмосиликатов: накопление глинистых минералов, образование свободных водных окисей Al_2O_3, Fe_2O_3, SiO_2, в тропиках — латеритный процесс; образование ортштейнового горизонта в почвах с сильным промыванием (подзолистые зоны) и т. п. — идёт накопление Al. 3) Окисление $Fe^{\cdot\cdot}$, $Mn^{\cdot\cdot}$ и др. путём гидролиза и образование руд при участии организмов. Захват гидратами $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ — PO_4, AsO_4, $V^{\cdot\cdot\cdot}$, $Ni^{\cdot\cdot}$ и др. Захват гидратами $Mn^{\cdot\cdot\cdot}$ и $Mn^{\cdot\cdot\cdot\cdot}$ — $Ba^{\cdot\cdot}$, $Ra^{\cdot\cdot}$, $Co^{\cdot\cdot\cdot}$ и др. 4) Выделение из растворов организмами $CaCO_3$, образование известняков, доломитов, фосфоритов и др. Захват кристаллич. решёткой $CaCO_3$—$Mg^{\cdot\cdot}$, $Sr^{\cdot\cdot}$, $Pb^{\cdot\cdot}$, $Mn^{\cdot\cdot}$, фосфатами—редких земель, Zn и других тяжёлых металлов, F. 5) Выделение солей из солёных бассейнов в результате испарения (галогенез). Последовательная концентрация отдельных химич. элементов в твёрдой фазе — K, Na, Mg и др. Накопление Br в остаточной ране. 6) Образование каустобиолитов—углей, нефти, твёрдых битумов, сапропелей и т. п. при непосредственном участии организмов. Образование метана, H_2S, генезис сульфидов.

Источниками э н е р г и и г е о х и м и ч е с к и х процессов * миграции химич. элементов являются: энергия положения — гравитационная, космическая энергия Солнца (и других звёзд), природная радиоактивность и тепло глубинных частей Земли. Первая не требует объяснения. Количество космич. энергии Солнца на Земле достаточно велико. Помимо непосредственного теплового действия солнечных лучей на геохимич. процессы, на Земле сохраняется в ископаемом состоянии огромный запас захоронённой энергии Солнца в виде энергии химич. соединений угля, нефти и т. д. Живое вещество — также трансформированная энергия Солнца. Наконец, на Землю падают глубоко проникающие космич. лучи, значение к-рых в геохимич. процессах только сейчас начало познаваться.

Р а д и о а к т и в н ы м и э л е м е н т а м и н а З е м л е являются: Po, Ra, Ac, Th, Pa, U и другие с их изотопами, продуктами распада, а также K^{40}, Sm^{148}, Rb^{87} и др. Сильно радиоактивные элементы, распадающиеся по законам смещения, излучают α-, β- и γ-лучи и дают ряды новых атомов; конечными продуктами являются Pb^{206} (RaG), Pb^{207} (AcD), Pb^{208} (ThD)' и He^4.

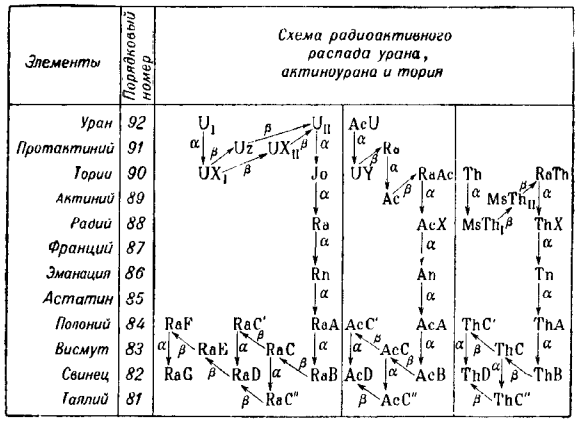
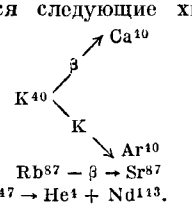


Рис. 9. Радиоактивные ряды: α—α-частицы; β—β-частицы.

При превращениях других радиоактивных элементов получаются следующие химич. элементы:



$Rb^{87} - \beta \rightarrow Sr^{87}$

$Sm^{147} \rightarrow He^4 + Nd^{143}$.

Таким образом, со временем происходит изменение химич. состава Земли. Кислые породы — граниты, содержат больше радиоактивных элементов, чем основные или ультраосновные породы (в %):

	U	Ra	Th	K	Rb
Граниты	4.10^{-4}	$1{,}5.10^{-10}$	$1{,}3.10^{-3}$	2,8	5.10^{-2}
Базальты	1.10^{-4}	$0{,}4.10^{-10}$	4.10^{-4}	1,4	2.10^{-3}
Ультраосновные породы	$0{,}6.10^{-4}$	$0{,}2.10^{-10}$	2.10^{-4}	0,4	—

Они сосредоточены в верхней гранитной оболочке Земли. В результате радиоактивного распада выделяется теплота:

В равновесии с продуктами распада

1 *г* U	даёт	$7{,}4.10^{-1}$ *кал.* в год
1 » Th	»	$2{,}0.10^{-1}$ » » »
1 » K	»	$2{,}2.10^{-5}$ » » »

Легко видеть, что, напр., K, благодаря своей большей распространённости, чем U, Th и др., составляет существенную часть общего радиоактивного тепла пород. Естественно, что содержание U, Th и других радиоактивных элементов в литосфере древних геологич. периодов было больше. Радиоактивное тепло в далёком прошлом Земли имело исключительно важное значение для геохимич. процессов. Несомненно, с радиоактивным теплом связаны были в прошлом многие процессы на Земле

* Эвотермические химич. реакции также являются источником тепла — энергии.

(вулканизм, тектонич. движения и др.). Но и сейчас теплота радиоактивного распада элементов в литосфере составляет основное количество тепла в тепловом балансе Земли. Остаточное тепло земного шара, т. е. сохранившееся со времён предполагаемого звёздного состояния Земли, остаётся областью гипотез. Роль в тепловом режиме Земли этого источника тепла в достаточной степени не выяснена.

Геохимическая классификация месторождений руд, ассоциаций химич. элементов разрабатывается в Г. на принципе парагенезиса элементов, в пределах определённых оболочек, геохимич. систем, температурных фаз и т. д. В этом смысле Г. оказала сильное влияние на учение о рудных месторождениях. Более сложным является классификация геохимич. процессов, способов распределения химич. элементов. Далее, Г. подробно изучает поведение отдельных химич. элементов — их распространение в породах и минералах, способ распределения, пути концентрации и рассеяния с практич. целью — обнаружения новых источников данного элемента. На рис. 8 представлены в качестве примера пути миграции иода. С теми же целями изучаются отдельные территории путём нахождения закономерности в распределении химич. элементов на фоне геохимич. истории местности, её тектонических, петрографических и других особенностей.

Области повышенного содержания одного или нескольких химич. элементов, отдельных ассоциаций химич. элементов в породах, минералах, почвах, водах и т. д. описываются как геохимические провинции. В пределах этих провинций возникают нередко биогеохимич. провинции (см. *Биогеохимия*). Для практич. целей прибегают к геохимич. картированию и составлению геохимич. карт, диаграмм. В Г. широко пользуются физич., физико-химич. и химич. методами исследования, а также минералогическими и петрографическими. В Советском Союзе крупнейшие исследования по Г. велись в Геологическом ин-те Академии наук СССР, в Институте общей и неорганич. химии им. Н. С. Курнакова (по солевым равновесиям), в Лаборатории геохимич. проблем Академии наук СССР, ныне Институте геохимии и аналитич. химии имени В. И. Вернадского Академии наук СССР, Радиевом ин-те Академии наук СССР и др.

Лит.: Вернадский В. И., Очерки геохимии, 4 изд., М.—Л., 1934; его же, История минералов земной коры, т. 1—2, Л., 1923—36; Ферсман А. Е., Геохимия, т. 1—4, Л., 1933—39; его же, Пегматиты, 3 изд., М.—Л., 1940; Виноградов А. П., Химический элементарный состав организмов моря, ч. 1—3, «Труды Биогеохимической лаборатории Акад. наук СССР», 1935—44, т. 3, 4, 6; его же, Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах, М., 1950; Щербина В. В., Геохимия, М.—Л., 1939; Сауков А. А., Геохимия, М., 1950; Смирнов С. С., Зона окисления сульфидных месторождений, Л.—М., 1936; Bowen N. L., The evolution of the igneous rocks, Princeton, 1928; Clarke F. W., The data of geochemistry, 5 ed., Washington, 1924 (United States. Geological survey bulletin, 770); Niggli P., Gesteine und Minerallagerstätten, Bd 1, Basel, 1948; Goldschmidt V. M., Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente, Bd 1—9, Kristiania, 1923—38.

ГЕОХРОНОЛО́ГИЯ АБСОЛЮ́ТНАЯ — исчисление в миллионах лет возраста и длительности событий геологич. истории Земли в их хронологич. последовательности. Данные Г. а., в основном полученные с помощью радиоактивных методов определения абсолютного возраста минералов и горных пород, объединены в т. н. шкале абсолютного геологич. времени, к-рая оценивает продолжительность геологич. эр и периодов. Исчисление производится начиная от современной эпохи (см. *Геологическое летосчисление*).

ГЕОЦЕНТРИ́ЧЕСКАЯ СИСТЕ́МА МИ́РА (от греч. γῆ — Земля) — опровергнутое наукой представление о том, что Земля неподвижна, является центром мира и вокруг неё происходят все движения светил. Г. с. м. была систематически разработана в древнегреческой астрономии (2 в.) в «*Альмагесте*» (см.) Птолемея и господствовала вплоть до 16 в., когда революционное учение Коперника опровергло эту теорию, доказав, что Земля является обыкновенной планетой, обращающейся наряду с другими планетами вокруг Солнца и своей оси (см. *Гелиоцентрическая система мира*). «Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики. Если бы дело обстояло иначе, у нас не было бы вообще науки, не было бы, скажем, астрономии, и мы все еще пробавлялись бы обветшалой системой Птоломея...» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 502). Ожесточённая борьба христианской церкви, отстаивавшей Г. с. м. против научных представлений о Вселенной, не прекращается и до сих пор (см. *Астрономия*).

ГЕОЦЕНТРИ́ЧЕСКАЯ ШИРОТА́ — угол между плоскостью земного экватора и прямой, соединяющей данную точку земной поверхности с центром Земли (эта прямая называется иногда радиусом-вектором данной точки). Г. ш. φ' связана с географической широтой φ формулой: $\operatorname{tg}\varphi' = \frac{b^2}{a^2}\operatorname{tg}\varphi$, где a — большая, а b — малая полуось земного сфероида. Разность между φ' и φ достигает максимума в 11′,6 под широтой в 45°, а на экваторе и полюсе $\varphi' = \varphi$. Г. ш. используется в качестве вспомогательной величины в сферич. астрономии и в геодезии.

ГЕОЦЕНТРИ́ЧЕСКИЕ КООРДИНА́ТЫ — небесные координаты, определяющие положение небесных тел относительно центра Земли. В астрономич. ежегодниках и эфемеридах для Солнца, Луны, планет и комет всегда даются Г. к. Подробнее см. *Сферическая астрономия*.

ГЕПАЛО́Н — концентрированный водный экстракт печени рогатого скота: 1 *см*³ Г. соответствует 10—15 *г* сырой печени. Применяется при лечении нек-рых форм *анемии* (см.).

ГЕПА́РДЫ (Acinonyx) — род крупных хищников из семейства кошек. Стройные, длинноногие звери,



Гепард Acinonyx jubatus.

по внешнему виду напоминающие собак. Тело достигает в длину 140 *см*, хвост — 75 *см*, высота в пле-

чах — 80 *см*. Шерсть гладкая, желтоватого цвета, с тёмными мелкими пятнами. Когти большие, невтяжные. Распространены по всей Африке и в Юго-Зап. Азии. В СССР гепард A. jubatus изредка встречается в глинистых предгорьях и тугаях Туркмении. Питаются Г. различными птицами, песчанками, зайцами, но чаще джейранами, к к-рым не только совершенно незаметно подползают, но и догоняют их, т. к. бегают очень быстро и делают большие прыжки. На деревья не лазают. В Индии Г. приручают и используют для охоты на антилоп. В СССР, ввиду редкости, промыслового значения не имеют.

ГЕПАРИ́Н (от греч. ἧπαρ — печень) — вещество, препятствующее свёртыванию крови. Впервые выделено из печени. Наибольшее количество Г. содержится в тканях печени и лёгких, а также в тканях кишечника, почек и мышц. Образуется в соединительнотканных клетках, связанных с сосудистой системой. По своему составу близок к мукоидинполисерной кислоте; теплоустойчив. Применяется главным образом как профилактич. средство для предотвращения образования тромбов после операций; употребляется и для лечения тромбозов, инфарктов лёгких и сердца и пр., а также при переливании крови. 1 *мг* Г. предохраняет от свёртывания 100 *мл* крови. Действие Г. проявляется только при непосредственном введении в кровь.

ГЕПАТИ́Т (от греч. ἧπαρ — печень) — болезненный процесс воспалительного и дистрофического характера, развивающийся в печени. В печени имеется эпителиальная ткань, составляющая главную массу её, и межуточная, располагающаяся между дольками и образующая основу органа. В связи с преимущественным поражением той или другой ткани различают Г. эпителиальный и Г. интерстициальный (межуточный). В одних случаях Г. — одно из проявлений болезни (тифа, малярии, крупозной пневмонии, ревматизма, сифилиса, туберкулёза, бруцеллёза, дизентерии, септических заболеваний и т. д.), в других — основное инфекционное заболевание. Известны такие инфекционные Г.: болезнь Вейля-Васильева — тяжёлое заболевание с поражением печени и почек, возбудителем которого является иктерогеморрагическая спирохета; жёлтая лихорадка и болезнь Боткина, вызываемые вирусами. Болезнь Боткина — острый инфекционный Г., раньше именовалась «инфекционной желтухой».

Кроме инфекций, причиной Г. могут быть отравления различными ядами — хлороформом, мышьяком, бензолом и его производными, ядовитыми грибами (мухомор, бледная поганка), семенами гелиотропа, попадающимися в виде примеси к муке (Средняя Азия). Г. может развиваться в результате нарушений обмена веществ и образования ядов внутри самого организма; таковы Г. во время патологически протекающей беременности, тиреотоксич. Г. при базедовой болезни, при заболеваниях жёлчных путей и жёлчного пузыря вследствие вовлечения в болезненный процесс ткани печени (Г. при жёлчнокаменной болезни и воспалениях жёлчного пузыря). Особую группу составляют Г., возникающие вследствие расстройств кровообращения печени (заболевания сосудов печени, застоя в печени). При Г., вследствие поражения печени, наступает нарушение различных её функций. Особенно ярко проявляется нарушение пигментной функции печени, в результате чего в организме накапливаются и задерживаются жёлчные пигменты, что приводит к развитию *желтухи* (см.).

В зависимости от течения болезни различают острый и хронич. Г. Так как печень обладает очень большой способностью к восстановлению (регенерации), острый Г. может закончиться выздоровлением и полным восстановлением функции органа. В нек-рых случаях острый Г. переходит в хронический; при хронич. Г. в печени происходит развитие соединительной ткани с исходом в рубцевание (склероз). Такой Г. носит название цирроза печени (см. *Цирроз*).

Лит.: Мясников А. Л., Болезни печени, 3 изд., М., 1949; его же, Хронические гепатиты, классификация и этиология, «Клиническая медицина», 1941, т. 19, № 6; Кассирский И. А., Инфекционный гепатит, М., 1949 (имеется библиография); Яснивский М. А., Эпидемический гепатит (болезнь Боткина), клиника и терапия, М., 1948 (имеется библиография); Острые гепатиты, в кн.: Труды 16 Научной конференции врачей Московской области, под ред. Е. М. Тареева, М., 1950.

ГЁППИНГЕН — город на Ю.-З. Германии, в Вюртемберге. Расположен в долине р. Фильс (приток Неккара), на ж.-д. линии Ульм — Штутгарт. 39 тыс. жит. (1950). Текстильная, электротехническая, кожевенная пром-сть.

ГЕПТА́Н НОРМА́ЛЬНЫЙ, C_7H_{16}, — представитель насыщенных углеводородов, общей формулы C_nH_{2n+2}. Структурная формула Г. н.:

$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3.$$

Бесцветная, прозрачная жидкость, плотность $d_{4}^{20°}$ 0,68378; $t°_{кип.}$ при 760 *мм* рт. ст. 98,38°; $t°_{пл.}$ 90,65°; коэфициент преломления $n_{d}^{20°}$ 1,38777. Г. н. получают фракционной перегонкой из бензинов. Для этой цели пригодны нефтяные и синтетич. бензины с высоким содержанием углеводородов парафинового ряда (см. *Синтетическое жидкое топливо*). Г. н. обладает очень низкой стойкостью к детонации (см. *Детонация моторного топлива*) в поршневых двигателях внутреннего сгорания. На этом основано применение Г. н. в качестве эталонного топлива при определении антидетонационных свойств моторных топлив. Эталонный Г. н. должен удовлетворять следующим требованиям: плотность $d_{4}^{20°}$ 0,6833—0,6841; коэфициент преломления $n_{d}^{20°}$ 1,3877— 1,3879; $t°_{кип.}$ при 760 *мм* рт. ст. 98,2°—98,6°; *октановое число* (см.) 0,0 ± 0,2.

ГЕПТАНАФТЕ́Н (гептаметилен) — семичленный циклопарафин C_7H_{14}. См. *Циклогептан*.

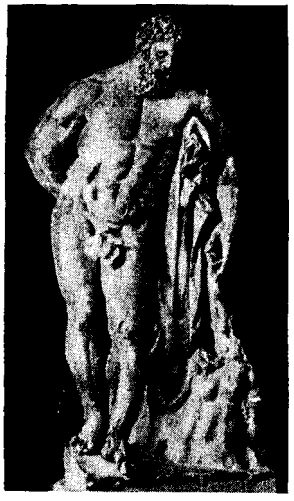
ГЕПТА́НХ — рыба семейства *гребнезубых акул* (см.).

ГЕ́РА — город в Германии, в Тюрингии, на правом берегу р. Эльстер. 89 тыс. жит. (1946). Узел железнодорожных линий Лейпциг — Нюрнберг и Эрфурт — Дрезден. Шерстяная и трикотажная пром-сть, машиностроение, полиграфия. Вблизи — разработки бурого угля. В окрестностях Г. — архитектурные памятники 15—17 вв.

ГЕ́РА — в греч. мифологии богиня, старшая сестра и супруга верховного бога *Зевса* (см.), дочь Кроноса и Реи, царица неба, покровительница брака и верных жён. Преследуя из ревности всех внебрачных детей и любимцев Зевса, Г. выступает в мифологии как ярая противница *Геракла* (см.). Изображалась с гранатовым яблоком — символом брака и плодородия, диадемой, скипетром царицы, покрывалом и жертвенной чашей. Культ Г. был широко распространён по всей Греции. У римлян Г. соответствовала *Юнона* (см.), жена Юпитера, почитавшаяся как царица неба.

ГЕРА́КЛ (у римлян — Геркулес) — в греч. мифологии один из самых популярных героев (полу-

богов-полулюдей), сын бога Зевса и жены фиванского царя Алкмены. Из многочисленных сказаний, связанных с Г., наиболее популярен рассказ о его 12 подвигах на тяжёлой службе у царя Эврисфея. Г. убил немейского льва, многоголовую лернейскую гидру, эриманфского вепря, стимфалийских птиц, поймал коней царя Диомеда и керинейскую лань; увёл быков Гериона, победил Ипполиту — царицу амазонок; принёс золотые яблоки из сада Гесперид, похитил адского пса Цербера, победил критского быка и вычистил авгиевы конюшни. По пути за быками Гериона Г. побывал в Ливии (Африке), где поставил Геракловы столбы (Гибралтарский пролив). Погиб Г., по преданию, в ужасных мучениях. Жена Г. Деянира, по коварному совету кентавра Несса, пропитала ядовитой кровью последнего рубашку мужа. Не выдержав страданий, Г. сжёг себя на костре.



Статуя отдыхающего Геракла (т. н. Фарнезский Геракл).

В народных сказаниях греков Г. выступает как герой, одарённый большой моральной силой, как друг угнетённых. Культ Г. был самым популярным в античности.

ГЕРАКЛЕО́ПОЛЬ (греч. «город Геракла», древнеегип. Нен-несут) — древнеегипетский город, лежавший на берегу канала, к-рый соединял Нил с Мериловым оз. у входа в плодородный Файюмский оазис. В 22 и нач. 21 вв. до н. э. Г. был столицей Египта. В настоящее время на месте Г. — город Ахнас-эль-Медине.

ГЕРАКЛЕ́Я — 1) Г. Понтийская (ныне Эрегели, в Турции) — древнегреческая рабовладельческая колония на южном берегу Чёрного моря, основана ок. 540 до н. э. выходцами из Мегары. Подчинив себе местное племя мариандинов, гераклеоты захватили их плодородную страну. Обширная торговля с Сев. Причерноморьем и в зоне Эгейского бассейна привела к процветанию города и основанию на Чёрном море колоний Г. — Каллатии и Херсонеса Таврического. История рабовладельческой демократии Г. богата событиями борьбы между знатью и свободными бедняками («демосом»).

2) Г. в Сицилии (на юж. берегу) — рабовладельческая колония спартанцев на месте древнего финикийского поселения, важный опорный пункт карфагенян во 2-й Пунической войне.

ГЕРАКЛИ́Д ПОНТИ́ЙСКИЙ (4 в. до н. э.) — древнегреческий философ. Учил, что шарообразная Земля вращается вокруг своей оси, тогда как небо неподвижных звёзд находится в состоянии покоя. По дошедшим до нас сведениям, он считал, что внутренние планеты (Меркурий и Венера) обращаются вокруг Солнца, к-рое, в свою очередь, обращается вокруг Земли. В своих взглядах на обращение внутренних планет Г. П. приблизился к представлению о гелиоцентрич. строении солнечной системы. Звёзды он считал шарообразными небесными телами, состоящими из земли, воздуха и воды, т. е. подобными Земле. Г. П. полагал, что в основе всех вещей находятся мельчайшие, далее не делимые тела — атомы, что каждое непрерывное тело состоит из прерывных элементов.

Основы научного мышления переплетались у Г. П. с фантазией и мистикой. Так, он утверждал, что атомы сложились во Вселенную под влиянием божественного разума; что души состоят из светлого эфирного вещества и до того, как вселиться в земные тела, пребывали на Млечном Пути.

ГЕРА́КЛИОН — город и порт в Греции, на о-ве Крит, административный центр уезда Гераклион. 42 тыс. жит. (1940). Виноделие, производство мыла. Торговля вином, мёдом, цитрусами.

ГЕРАКЛИ́Т ЭФЕ́ССКИЙ (ок. 530—470 до н. э.) — выдающийся древнегреческий философ-материалист, один из главных представителей античной диалектики. Философия Г. Э. получила исчерпывающую научную характеристику в трудах классиков марксизма-ленинизма. «Этот первоначальный, наивный, но по сути дела правильный взгляд на мир, — писал Ф. Энгельс, — был присущ древнегреческой философии и впервые ясно выражен Гераклитом: все существует и в то же время не существует, так как все течет, все постоянно изменяется, все находится в постоянном процессе возникновения и исчезновения. Несмотря, однако, на то, что этот взгляд верно схватывает общий характер всей картины явлений, он все же недостаточен для объяснения частностей, из которых она слагается, а пока мы не знаем их, нам не ясна и общая картина» (Энгельс Ф., Анти-Дюринг, 1950, стр. 20).

В работе «О диалектическом и историческом материализме» И. В. Сталин указывает: «Касаясь материалистического взгляда древнего философа — Гераклита, по которому „мир, единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, а был, есть и будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим“, — Ленин говорит: „Очень хорошее изложение начал диалектического материализма“» (Сталин И., Вопросы ленинизма, 11 изд., стр. 542).

Социально-политическая борьба в Древней Греции проявлялась также в борьбе философских школ и направлений. Философия Г. Э. была направлена в защиту материализма и наивной диалектики против враждебных науке идеалистич. и антидиалектич. течений и мифологич. представлений о происхождении и развитии Вселенной. Для мировоззрения Г. Э., как идеолога рабовладельцев, характерна враждебность к народным массам, противопоставление немногих «наилучших» «толпе»: «Один для меня десять тысяч, если он наилучший» (фрагмент 49).

Г. Э. в огне видел единую и всеобщую основу всех явлений природы. Огонь он понимал в смысле материального и при этом деятельного первоначала. Изменения огня, по его мысли, лежат в основе всеобщего круговорота природных явлений. «Все обменивается на огонь, и огонь на все, подобно тому как на золото товары и на товары золото» (фр. 90). Пользуясь древнегреческими мифологич. образами, но придавая им наивно-материалистическое значение, Г. Э. подчинял вечное, закономерное развитие космоса необходимости (ананкэ), судьбе (геймарменэ). Как и другие естествоиспытатели того времени, Г. Э. еще не различал астрономич. и метеорологических явлений. Огонь, наполняющий солнечную «чашу», превращается в огненный вихрь испарений и, в конечном счёте, в землю. Таков «путь вниз». Но «путь вверх и вниз один и тот же» (фр. 60). Земля разжижается и

превращается в воду, последняя испаряется и превращается в огни небесных светил. В борьбе с идеалистич. пониманием души как особой сверхъестественной сущности Г. Э. утверждал, что душа является одним из переходных состояний огня и поэтому подчинена общим законам материальной действительности. В вопросах теории познанин Г. Э. также занимал материалистич. позицию. Он рассматривал природу в качестве источника человеческих знаний. В примитивной форме Г. Э. пытался различить роль чувств и мышления в познании истины: природа познаётся чувствами, но глаза и уши тех, кто имеет «грубые души»,— плохие свидетели; простое накопление фактов, многознание не делает мудрым, — необходимо разумное познание космоса.

Наибольшее значение имели высказывания Г. Э. в области диалектики. Г. Э. учил, что всё течёт, всё изменяется, нет ничего неподвижного. «На того, кто входит в ту же самую реку, каждый раз текут новые воды» (фр. 12). «В одну и ту же реку невозможно войти дважды» (фр. 91). В ряде фрагментов Г. Э. встречается мысль о переходе вещей в их собственную противоположность и о борьбе противоположностей. «В нас (всегда) одно и то же: жизнь и смерть, бдение и сон, юность и старость. Ибо э т о, изменившись, есть т о, и обратно, т о, изменившись, есть э т о» (фр. 88). Для Г. Э. противоположности приятного и неприятного, полезного и вредного, нравственного и безнравственного, красивого и безобразного — не имели значения неподвижных, застывших категорий. Как и всё в мире, они вечно текут, переходят друг в друга, даны в связи с другими противоположностями. «Морская вода — чистейшая и грязнейшая; для рыб она питательна и спасительна, людям же негодна для питья и пагубна» (фр. 61). «Самая прекрасная обезьяна безобразна по сравнению с родом людей» (фр. 82). Отмечая значение диалектики Г. Э. как одной из первых попыток изложения начал диалектич. подхода к миру, классики марксизма-ленинизма указали также на основные недостатки философии Г. Э. Диалектика эфесского материалиста была исторически ограничена и наивна. В частности, Г. Э. понимал всеобщее движение как замкнутый круговорот природы, ему была чужда идея бесконечного развития.

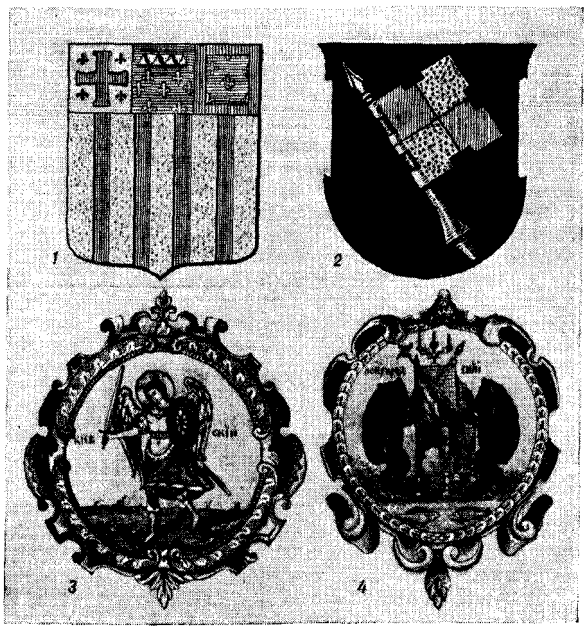
Идеалистическая история философии отвергает всё ценное в философии Г. Э. и пытается превратить его в идеалиста и метафизика. Решительный отпор этим попыткам, в т. ч. антинаучным тенденциям идеалистич. искажения диалектики Гераклита Ф. Лассалем, дал В. И. Ленин в «Конспекте книги Лассаля „Философия Гераклита Темного из Эфеса“» (см. Л е н и н В. И., Философские тетради, 1947, стр. 285—299).

Соч. Г.: Heraclitus Ephesius, [Fragmente], в кн.: Diels H., Die Fragmente der Vorsokratiker, Bd 1, 4 Aufl., B., 1922; в рус. пер. — Фрагменты, М., 1910; [Фрагменты], в кн.: Маковельский А., Досократики, т. 1, Казань, 1914; [Фрагменты], в кн.: Античная философия. (Фрагменты и свидетельства), под ред. Г. Ф. Александрова, М., 1940.

Лит.: Маркс К., [Письмо] Ф. Энгельсу 22 декабря 1857 г., в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 22, М.—Л., 1933; его же, [Письмо] Ф. Энгельсу 1 февраля 1858 г., там же; его же, [Письмо] Ф. Энгельсу 25 февраля 1859 г., там же; его же, [Письмо] Фердинанду Лассалю 31 мая 1858 г., там же, т. 25, М., 1936; Энгельс Ф., Диалектика природы, М., 1950; его же, Анти-Дюринг, М., 1951; Ленин В. И., Философские тетради, М., 1947; Сталин И. В., О диалектическом и историческом материализме, в его кн.: Вопросы ленинизма, 11 изд., М., 1947.

ГЕ́РАЛЬД — остров в Чукотском море, в 70 *км* к В. от о-ва Врангеля, под 71°24′ с. ш. и 175°30′ з. д. Площадь ок. 10 *км*². Поверхность равнинная с небольшими поднятиями до 300—364 *м*, покрыта тундрой из мхов и лишайников и каменистыми россыпями. Г. входит в состав Чукотского национального округа Хабаровского края РСФСР.

ГЕРА́ЛЬДИКА (г е р б о в е д е н и е) — вспомогательнан историческая дисциплина, изучающая гербы. Гербы государств и городов были еще в рабовладельческом обществе. В феодальном обществе



1 — герб города Экса; *2* — герб города Вюрцбурга; *3* — герб города Киева (17 в.); *4* — герб города Новгорода (17 в.).

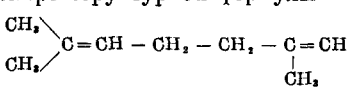
каждый царствующий дом, дворянский род, город, цех, братство и т. п. имели свой герб, т. е. отличительный знак или комбинацию знаков и изображений. Первые фамильные гербы появились в 12 в. на щитах рыцарей, участвовавших в крестовых походах. Для распознания, регистрации, систематизации и составления новых гербов при дворах государей существовали особые лица — герольды, а с 14 в. — учреждения — герольдии (отсюда — геральдика). Они выработали сложную систему Г. с особой терминологией и символикой красок и изображений на гербах. Гербы помещались на домах, экипажах, памятниках, знамёнах, оружии, одежде и т. п. Гербы на печатях особенно важны для изучения старых документов (см. *Сфрагистика*). Многочисленные гербовники, составлявшиеся во всех европейских странах, служат в настоящее время справочниками для определения гербов на печатях, монетах и различных предметах, помогая установить их владельцев. Г. способствует изучению памятников материальной культуры.

ГЕРА́НЕВЫЕ, г е р а н и е в ы е, ж у р а в е л ь н и к о в ы е (Geraniaceae), — семейство двудольных раздельнолепестных растений. Травы (б. ч. многолетние, реже однолетние), немногие — полукустарники и кустарники. Листья супротивные, с прилистниками, б. ч. лопастные или рассечённые (пальчато, реже перисто). Цветки у большинства

правильные, обоеполые, 5-круговые, 5-членные, с венчиками различных оттенков, преимущественно красного или синевато-фиолетового цвета. Соцветия — дихазии. Около 650 видов (11 родов) гл. обр. в умеренных и субтропич. широтах. В СССР — 76 видов (4 рода), из к-рых 55 относятся к роду г е р а н ь (Geranium) и 18 — к роду а и с т н и к (Erodium). Нек-рые южноафриканские виды пеларгоний (Pelargonium) и их гибриды разводятся как декоративные и эфирно-масличные растения под названием «герань».

ГЕРА́НИЕВОЕ МА́СЛО — эфирное масло с приятным запахом; содержится в количестве 0,15—0,2% в листьях герани, из к-рых его выделяют перегонкой с водяным паром. Наиболее ценный вид герани — Pelargonium roseum, к-рый разводится в СССР на плантациях в Абхазии, Армении и Таджикистане. Г. м. из этого вида герани является наилучшим по качеству благодаря значительному содержанию *цитронеллола* (см.) (до 55%), душистого вещества с запахом розы. В состав Г. м. входят также *гераниол* (см.) (3—4%), *линалоол* (см.) (10—12%), *ментол* (см.) (3—4%). Г. м. применяется в парфюмерии, косметике и в производстве туалетных мыл.

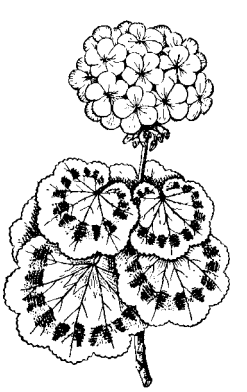
ГЕРАНИО́Л, $C_{10}H_{18}O$, — непредельный первичный спирт структурной формулы



Г. содержится во многих эфирных маслах: гераниевом, пальморозовом и др. Г. — жидкость светложёлтого цвета с запахом, напоминающим розу; $t°_{кип.}$ 229°—230°, плотность 0,880. Г. получают из пальморозового и цитронеллового масел, а в СССР — из гераниевого. Г. применяется в парфюмерии в качестве душистого вещества как самостоятельно, так и в составе смесей душистых веществ, например искусственного розового масла и др.

Лит.: И с а г у л я н ц В. И., Синтетические душистые вещества, Ереван, 1947.

ГЕРА́НЬ, 1) Г. ж у р а в е л ь н и к (Geranium),— род однолетних и многолетних трав семейства гераниевых. Известно ок. 300 видов дикорастущих Г., гл. обр. в умеренной зоне Северного полушария; в тропиках Г. встречаются на горах. В СССР — 55 видов. Наиболее часто встречаются на лесных опушках, лугах, в кустарниках и светлых лесах Г. луговая (G. pratense) и Г. лесная (G. silvaticum), на травяных болотах — Г. болотная (G. palustre), как сорняк — Г. маленькая (G. pusillum). 2) Г. п е л а р г о н и я, или п е л а р г о н и й (Pelargonium), — род однолетних и многолетних трав и полукустарников того же семейства. Отличается от предыдущего гл. обр. неправильными цветками (чашечка из 5 листочков со шпорцем, венчик из 5 лепестков, из них 2 крупнее остальных). Около 250 видов, большинство — в Юж. Африке (в капской флористич. области), 1 вид Г. (P. Endlicherianum) — в Передней Азии и в Европе (в Закавказье). У многих видов листья и стебли обильно опушены железистыми волосками, вырабатывающими эфирное масло. Возделываемая для получения эфирного масла т. н. Г. розовая (P. roseum), — многолетний, ветвистый полукустарник, до 2 *м* высоты. Культура её в Средиземноморье (во Франции, в Испании, Италии, Алжире и др.) известна с начала 19 в. В СССР Г. розовая культивируется с 1926, с 1934 СССР вышел на первое место по производству эфирного гераниевого масла, по аромату похожего на розовое. Главные районы культуры Г. розовой: Грузия (Абхазия, Аджария), Армения и Таджикистан. Г. розовая очень требовательна к теплу, при 5° она вымерзает. Г. в полевой культуре выращивают как однолетнее растение. Почвы предпочтительнее суглинистые, хорошо удобренные навозом (или гераниевыми отходами) и минеральными удобрениями.



Герань пеларгония: цветущая ветка.



Герань луговая: *1* — цветущая ветка; *2* — плоды.

Г. размножают черенками 8—14 *см* длиной (с 4—5 междоузлиями), к-рые заготовляют осенью с маточных кустов. На зиму черенки высаживают в теплицы или парники. Окоренившиеся черенки высаживают на плантации в апреле, пользуясь рассадопосадочной машиной РП-4 или РП-6 или вручную. В течение лета проводят не менее 4 междурядных обработок с прополкой сорняков. В поливных районах Г. поливают не менее 7—8 раз в лето (бороздной способ полива). Во время роста дают 2—3 подкормки минеральными и органич. удобрениями. Убирают Г. в 2 приёма — в июле и октябре; в первый раз срезают до 70% зелёной массы, оставляя на кусте 8—10 молодых побегов, второй раз — все зелёные ветви. Урожай зелёной массы 15—40 *т* с 1 *га*. Сырую массу после уборки немедленно перерабатывают, т. к. уже через 6 часов она теряет до 28% эфирного масла. Переработка производится на специальных заводах перегонкой с перегретым паром. Выход эфирного масла от 0,1 до 0,8% при среднем 0,14%. Отходы содержат до 11% таннинов и могут быть использованы для получения дубильных экстрактов, но чаще применяются как удобрение внутри хозяйства. В СССР выведены высокопродуктивные сорта розовой Г., ведутся работы по выведению холодостойких зимующих сортов (в Таджикистане).

Г. разводят как декоративные в комнатах и в садах во множестве сортов. Из-за декоративных цветков, б. ч. красных, реже белых, разводят Г. обыкновенную (P. zonale), наиболее распространённую, и Г. крупноцветную (P. grandiflorum), листья у той и другой б. ч. цельные, округло почковидные; есть много пёстролистных сортов. Душистые Г., или «розанели» (P. radula, P. graveolens), и др., разводимые б. ч. в комнатах, имеют глубоко пальчатораздельные, очень ароматичные листья и мелкие цветки. Как ампельное растение со свешивающимися побегами разводят на балконах, в высоких вазах Г. плющевидную (P. peltatum), имеющую листья, сходные с листьями плюща.

Лит.: Флора СССР, т. 14, Л.—М., 1949; Эфиромасличные растения, их культура и эфирные масла, под ред. Е. В. Вульфа, т. 3, Л., 1937; Лещук Т. Я., Агротехника основных эфиромасличных культур, М., 1948; Эфирные масла, под ред. Г. В. Пигулевского [и др.], М.—Л., 1938; Культура эфиромасличной герани, М., 1940.

ГЕРАСИМЕ́НКО, братья Аким Афонович (р. 1888) и Яков Афонович (р. 1890) — мастера народного гончарного искусства Украинской ССР (Винницкая обл., Гайсинский район). Продолжая и развивая лучшие традиции украинского искусства выделки художественной глиняной посуды и творчески используя простые и красивые формы старинных гончарных изделий, Г., наряду с традиционными «куманцами» и «бочонками», создают новые художественные предметы современного быта. Оригинальные изделия Г. из поливной глины — чайные, кофейные, столовые приборы и др. — всегда богато украшены тонким и красным растительным орнаментом в сочетании с простейшими геометрическими мотивами.

ГЕРАСИМЕ́НКО, Константин Михайлович (1907—1942) — украинский советский поэт. Родился в семье сельского учителя. Учительствовал в Донбассе. С 1935 жил в Киеве, занимаясь литературной работой. Погиб на Северо-Кавказском фронте в сентябре 1942. Г. выдвинулся в конце 30-х гг. как талантливый поэт-лирик и драматург. В своих стихах (сб. «Рост», 1933, «Сентябрь», 1935, «Память», 1938, «Дорога», 1939, «Портрет», 1941) поэт воспевал социалистическую Украину, героический созидательный труд советских людей. Радостное восприятие жизни, лирическая теплота и гражданский пафос присущи поэзии Г. В песне он видел оружие борьбы — «Мы оба с тобой рядовые, мы оба бойцы Октября» (сб. «Память»). В дни Великой Отечественной войны Г., работая в армейской печати, прославлял мужество советских воинов и острым словом сатиры разил фашистских захватчиков («На Южном фронте», 1942, и др.). Совместно с И. Неходой и Л. Дмитерко Г. написал в 1942 поэму «Клятва вождю». Г. известен и как драматург. Пьеса Г. «По торной дороге» (1939, по мотивам поэмы Т. Г. Шевченко «Катерина») и романтическая пьеса «Легенда» (1941, о гражданской войне на Украине) ставились в украинских театрах Харькова и Одессы. По либретто Г. композитором М. Вериковским написана опера «Наймичка», поставленная в 1945 в Киевском оперном театре.

Соч. Г.: Герасименко К., Вибране, Київ, 1946; Поезії, Київ, 1950; в рус. пер. — На Южном фронте, [Уфа], 1942.

ГЕРА́СИМОВ, Александр Михайлович [р. 31 июля (12 августа) 1881] — русский советский живописец, народный художник СССР, действительный член Академии художеств СССР. Член ВКП(б) с 1950. Родился в г. Козлове (ныне Мичуринск). С 1903 учился в московском Училище живописи, ваяния и зодчества у А. Е. *Архипова*, К. А. *Коровина*, В. А. *Серова*, П. А. *Касаткина* (см.) и др. Окончив портретно-жанровый класс в 1910, Г. поступил на архитектурное отделение. В то же время продолжал работать в мастерской К. А. Коровина. В 1915 Г. окончил Училище со званием художника 1-й степени и архитектора. Еще в годы учёбы Г. боролся против упадочного буржуазного формалистич. искусства и возглавил группу учащихся-реалистов. Борьба за развитие прогрессивных национальных художественных традиций составила содержание всей его дальнейшей художественной и общественной деятельности. Г. работает (техникой масляной живописи, акварели, гуаши) в области исторической и бытовой живописи, пейзажа, натюрморта, театральной декорации и иллюстрации. Но область портретной живописи является для него основной. Уже ранние работы Г. отличаются разнообразием тем, правдивым отображением действительности и свидетельствуют о замечательном знании художником народного быта и русской природы («Большак», 1910, «Бобыль», 1913, «Улица в Козлове», 1913, «Тройка зимой», 1914, «Последние грачи», 1915); значительна дипломная картина—«В. О. Ключевский на лекции в Училище живописи» (1915, акварель). В этих работах Г. выступает убеждённым художником-реалистом, продолжающим традиции русского реалистич. искусства, любящим передавать мощь и жизнерадостность русского народа, красочное богатство, широкий размах и одновременно лирич. мотивы русской природы. В 1915—1918 Г. находился в армии. В 1918—25 он жил в г. Козлове, участвовал в оформлении города в дни революционных праздников и работал в качестве декоратора в местном театре. С 1925 Г. работает в Москве. С этого же времени он — член *АХРР* (см.) и один из её активных деятелей.



Великая Октябрьская социалистическая революция и советская действительность наполнили творчество художника, безраздельно посвящённое Родине, новым, высоким идейным содержанием. В творчестве живописца большое место заняла работа над портретами выдающихся деятелей большевистской партии и Советского государства, представителей советской культуры. Эта работа началась созданием портретов К. Е. Ворошилова (1927, Музей Революции СССР, Москва), И. В. Мичурина (1926). В 1929—30 художник исполнил портрет-картину «В. И. Ленин на трибуне» (Центральный музей В. И. Ленина, Москва) — выдающееся произведение советского искусства. В нём художник воссоздал полный революционного пафоса героический образ В. И. Ленина — народного трибуна, пламенного борца, вождя революции, ведущего за собой народ. В картине «И. В. Сталин на XVI съезде ВКП(б)» (1933, Центральный дом Советской Армии, Москва) художник передал в жизненно-убедительном и глубоком по психологической характеристике образе мудрость, моральную силу, непреклонную волю И. В. Сталина, его неразрывную связь с народом. Г. удалось воплотить в картине образ великого вождя, живущий в сердцах советских людей. В 1938 Г. закончил монументальную композицию «И. В. Сталин и К. Е. Ворошилов в Кремле» (Третьяковская галлерея, Москва). Картина изображает И. В. Сталина и К. Е. Ворошилова, наблюдающих с кремлёвского холма за кипучей стройкой в столице. Жизненность портретных характеристик, идейная глубина и монументальность сообщают этой картине значение символа мощи и непобедимости страны социализма. За это произведение Г. в 1941 была присуждена Сталинская премия. В 1938—39 Г. создал выдающиеся портреты И. В. Сталина (особенно значителен акварельный портрет И. В. Сталина, 1939, музей А. М. Горького, Москва), а также картину «И. В. Сталин и А. М. Горький в Горках» (1939, Музей русского искусства, Киев) и др. К этому же времени относятся портреты О. В. Лепешинской (1939, Третьяковская гал-

лерея), И. М. Москвина (1940), А. К. Тарасовой (1939, Русский музей, Ленинград) и других видных деятелей советской культуры. В период Великой Отечественной войны Г. создал грандиозное полотно — «Гимн Октябрю» (1942, Русский музей), изображающее торжественное заседание в Большом театре в Москве в честь 25-летия Великой Октябрьской социалистической революции. Картина, включающая большое количество портретных изображений советских политических деятелей, передовых людей промышленности, сельского хозяйства и деятелей культуры, проникнутая глубоким чувством патриотического подъёма и верой в победу, достигает подлинной монументальности. Она была удостоена Сталинской премии в 1943. В период войны и послевоенные годы Г. выполнил ряд портретов героев Великой Отечественной войны — И. И. Фисановича (1942, Третьяковская галлерея), А. И. Еременко (1942, Третьяковская галлерея), мастеров искусства — Н. С. Ханаева (1945, Русский музей), С. Н. Головкиной (1945) и др. Замечателен по силе портретных характеристик и живописному исполнению групповой портрет четырёх старейших советских художников — В. Н. Мешкова, В. К. Бялыницкого-Бируля, В. Н. Бакшеева, И. Н. Павлова (1944, Третьяковская галлерея). С большой реалистич. убедительностью Г. передал в этом портрете не только внешний облик, но и внутренний мир, своеобразие творческих индивидуальностей ветеранов русской живописи. Эта работа Г. удостоена Сталинской премии в 1946. Большие многофигурные композиции — «Тегеранская конференция руководителей Трёх Великих держав» (1945) и «Московское совещание министров иностранных дел Трёх Великих держав» (1945) имеют значение художественно-историч. документов, запечатлевающих торжество советской политики борьбы за мир. В послевоенные годы исполнены произведения: «Портрет И. В. Сталина» (1945—47), портрет К. Е. Ворошилова (1948) и др. За картину «И. В. Сталин у гроба А. А. Жданова» (1948, Третьяковская галлерея) и портрет В. М. Молотова (1948, Третьяковская галлерея) Г. была присуждена Сталинская премия в 1949. В 1950—51 Г. вместе с коллективом творческой мастерской Академии художеств СССР, работающим под его руководством, создал картину «Великая клятва», посвящённую исторической речи И. В. Сталина на 2-м Съезде Советов Союза ССР.

Лучшими работами Г. в области натюрморта и пейзажа, характерными большой жизнерадостностью, красочностью, являются: «Стень цветёт», 1924, «Урожай», 1930, «Яблони», 1932, «После дождя», 1935, Третьяковская галлерея, «Розы», 1937, серия пейзажей «Рожь-матушка», 1946, и др. Г. принадлежит оформление ряда театральных спектаклей (напр. «Лес» А. Н. Островского в Малом театре в Москве). Он — автор иллюстраций к «Тарасу Бульбе», 1947, «Евгению Онегину», 1949, и др.

Лучшие произведения Г. отличаются яркостью и типичностью образов, силой и насыщенностью цвета, ясностью формы, предметной осязаемостью, мастерством композиции. Г. вошёл в историю советского искусства как художник, борющийся за последовательное проведение принципов социалистического реализма, как крупнейший мастер портрета и пейзажа, передающий пафос советской эпохи, кипучую энергию, неиссякаемый оптимизм, новое мировоззрение советского человека.

Социалистическое по содержанию и национальное по форме, искусство Г. пользуется широкой популярностью. Г. — депутат Верховного Совета РСФСР 2-го и 3-го созывов, президент Академии художеств СССР, председатель Оргкомитета Союза советских художников СССР, осуществляющего повседневное руководство республиканскими и областными союзами советских художников. Его многочисленные доклады и выступления в печати направлены на борьбу с упадочным формалистическим буржуазным искусством, проявлениями антиреалистич. тенденций в советском искусстве, на пропаганду лучших традиций русского национального искусства. Г. награждён орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и медалями.

Соч. Г.: В. И. Суриков — выдающийся представитель русской культуры, в кн.: В. И. Суриков. К столетию со дня рождения, М., 1948 (Академия художеств СССР. Вторая научная конференция, стр. 5—15); Советское изобразительное искусство и задачи Академии художеств СССР, в кн.: Первая и вторая сессия, М., 1949 (Сессии Академии художеств СССР, стр. 13—29); Задачи Академии художеств СССР в деле художественного образования, там же (стр. 55—65); За советский патриотизм в искусстве, «Правда», 1949, 10 февраля, № 41.

Лит.: Лобанов В. М., А. М. Герасимов, М.—Л., 1943; Скворцов А., Александр Михайлович Герасимов, М.—Л., 1947; его же, Гимн Октябрю, М.—Л., 1943; Лебедев А. К., А. М. Герасимов, М.—Л., 1938.

ГЕРА́СИМОВ, Александр Павлович (1869—1942)— советский геолог, заслуженный деятель науки РСФСР. В 1893 окончил Петербургский горный ин-т. Вёл геологич. исследования в различных районах СССР (Кавказ, Сибирь, Кольский п-ов, Приморье и др.). С именем Г. связана организация систематич. изучения геологии Кавказа. Под его редакцией составлена общая геологич. карта Кавказа. Г. одним из первых попытался сопоставить развитие складчатых *тектонических движений* (см.) с проявлениями вулканизма на Кавказе. Известны его многолетние исследования района Минеральных Вод и труды по петрографии изверженных пород Кавказа. В 1935 Г. был избран председателем Всесоюзного минералогического общества.

Соч. Г.: Геологические исследования в Ленском горном округе в 1903 г., в кн.: Геологические исследования в золотоносных областях Сибири, вып. 4, СПБ, 1907; Геологические исследования в Центральном Забайкалье, в кн.: Геологические исследования и разведочные работы по линии Сибирской железной дороги, вып. 23, ч. 2, СПБ, 1910; Тектоника, вулканические циклы и металлогения Североиого Кавказа, «Геология на фронте индустриализации», 1933, № 7/9; Геологическое строение Минераловодского района, ч. 1—2, «Труды Центрального н.-и. геолого-развед. ин-та», 1935, вып. 30; то же, 1937, вып. 93; Стратиграфия докембрийских образований Кавказа, в кн.: Стратиграфия СССР, т. 1, под ред. А. Д. Архангельского, М.—Л., 1939.

ГЕРА́СИМОВ, Дмитрий (р. ок. 1465 — г. смерти неизв.) — русский путешественник. Был толмачом (переводчиком) в Посольском приказе. Побывал с посольскими поручениями в нек-рых странах Западной Европы. Хорошо владел латинским и немецким языками. Известен как переводчик ряда книг на русский язык. Г. обладал исключительными для своего времени познаниями в области географии России. Неоднократно плавал из Белого моря вокруг Скандинавии в Норвегию и Данию. В 1525 был отправлен московским князем Василием Ивановичем в Рим послом к папе Клименту VII. Римский писатель Павел Иовий на основании рассказов Г. о России составил достаточно точное для своего времени описание Московского государства. Г. первый в мировой науке высказал Павлу Иовию мнение, основанное на конкретных географич. соображениях, о возможности прохода северо-восточным путём из Северного Ледовитого океана в Тихий. В своей книге о московитском посольстве Павел Иовий писал: «Достаточно хорошо известно, что Двина... несется в стремительном течении к северу и что

море там имеет такое огромное протяжение, что по весьма вероятному предположению, держась правого берега, оттуда можно добраться на кораблях до страны Китая, если в промежутке не встретится какой-нибудь земли». Книга Иовия, написанная на материале Г., произвела огромное впечатление в Западной Европе, неоднократно переводилась на многие языки и переиздавалась в течение 16 и последующих веков, а её настоящий автор, к-рым по существу был Г., остался неоценённым не только на Западе, но и в дореволюционной России. Автор труда о России С. *Герберштейн* (см.) также в известной степени пользовался сообщениями Г. На основании рассказов Г. составлена Б. Аньезе известная карта России 1525.

Лит.: Берг Л. С., Очерки по истории русских географических открытий, 2 изд., М.—Л., 1949 (стр. 12—13); Лебедев Д. М., География в России XVII века (допетровской эпохи), М.—Л., 1949 (стр. 38, 96); Павел Иовий Новокомский, Книга о московитском посольстве, в кн.: Герберштейн С., Записки о московитских делах, СПБ, 1908.

ГЕРА́СИМОВ, Иван Иванович (1867 — ок. 1920)— русский ботаник, один из первых исследователей физиологии клетки и её ядра. В 1890 окончил Московский ун-т, где был учеником И. Н. *Горожанкина* (см.). Путём точных экспериментов Г. изучал роль клеточного ядра в жизни клетки. Воздействуя на делящиеся клетки зелёной водоросли спирогиры охлаждением или анестезирующими веществами (хлороформом, эфиром, хлорал-гидратом), Г. получал безъядерные и двуядерные клетки, а также клетки с увеличенной ядерной массой. На них он выяснял роль ядра в ассимиляции и диссимиляции клетки, её устойчивость к неблагоприятным условиям, влияние увеличенной ядерной массы на рост и размеры клетки, соотношения между массой протоплазмы, хроматофоров и ядра и т. п. Г. изучал вопрос о наследовании приобретённых свойств и пришёл к выводу (1898), что они частично передаются и при половом размножении. Работы Г. печатались в «Бюллетенях Московского общества испытателей природы» (1898—1909).

Лит.: Липшиц С. Ю., Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь, т. 2, М., 1947.

ГЕРА́СИМОВ, Иннокентий Петрович (р. 1905) — советский учёный в области физич. географии, картографии и географии почв; член-корреспондент Академии наук СССР (с 1946), заслуженный деятель науки Казахской ССР (с 1944), директор Института географии Академии наук СССР (с 1951). Член ВКП(б) с 1945. Работы Г. посвящены вопросам развития географич. среды, рельефа, почв и четвертичных отложений Средней Азии, Казахстана, Прикаспия, Зап. Сибири, Южного и Среднего Урала, а также Болгарии и Монголии. Г. разрабатываются проблемы развития и природы физико-географич. зон и истории развития рельефа СССР, принципы геоморфологич. районирования, вопросы картографии и классификации почв. Награждён орденом Красной Звезды и медалью.

Соч. Г.: Основные черты развития современной поверхности Турана, М.—Л., 1937 (Труды Института географии, вып. 25); О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран, Л., 1933 (Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 8, вып. 5); Ледниковый период на территории СССР, М.—Л., 1939 (Труды Института географии, вып. 33) [совм. с К. К. Марковым]; Четвертичная геология, М., 1939 (совм. с К. К. Марковым); Государственная почвенная карта СССР и современные задачи советской картографии почв, «Почвоведение», 1950, № 4; Происхождение природы современных географических зон на территории СССР, «Известия Акад. наук СССР. Серия географическая», 1951, № 2; Почвите в България, София, 1948 (совм. с И. П. Антиповым-Каратаевым).

ГЕРА́СИМОВ, Михаил Михайлович (р. 1907) — советский антрополог, археолог и скульптор. В 1928 он открыл весьма важный памятник верхнего палеолита — стоянку «Мальта» (к западу от Иркутска). Наибольшую известность доставили Г. его замечательные работы в области восстановления лица человека по черепу. Пользуясь собственными методами реконструкции мягких частей лица по черепу, Г. с 1927 создал многие десятки скульптурных портретов, начиная с питекантропа и синантропа. Ему принадлежат скульптурные реконструкции различных типов населения на территории СССР от палеолита до нового времени. Эти работы Г. по их объёму и точности применённой в них методики далеко оставили за собой всё то, что было сделано в этой области буржуазной наукой. Контрольная проверка, к-рой были подвергнуты реконструкции Г. по черепам современных людей (фотографии к-рых сохранились, но не показывались реконструктору), подтвердила правильность разработанных им приёмов. Г. создал на основе черепов портреты многих историч. деятелей: Ярослава Мудрого, Андрея Боголюбского, Тимура, Шахруха, Улуг-бека, адмирала Ф. Ф. Ушакова и др. За труд «Основы восстановления лица по черепу» (1949) Г. в 1950 присуждена Сталинская премия.

ГЕРА́СИМОВ, Сергей Аполлинариевич (р. 1906)— советский кинорежиссёр, сценарист и драматург. Народный артист СССР. Член ВКП(б) с 1943. Депутат Верховного Совета СССР 3-го созыва. Член Президиума Советского комитета защиты мира. Начал сниматься в кино с 1924. В начале своей актёрской деятельности испытал нек-рое влияние формалистич. режиссуры (роли чиновника в «Шинели», 1926; Медокса в «С. В. Д.», 1927, и др.). В следующие годы, работая над советской тематикой, Г. создал реалистич. фильмы («Лес», 1931; «Люблю ли тебя», 1932, и др.), сыграл роли председателя сельского совета («Одна», 1930), *портного Якова* («Граница», 1935) и др. С 30-х гг. Г. почти исключительно занимается режиссёрской и педагогической работой. Один из крупнейших советских режиссёров, Г. следует в своём творчестве методу социалистического реализма. Руководя организованной им в Ленинграде актёрской мастерской, Г. создал фильмы «Семеро смелых» (1935), «Комсомольск» (1937), «Учитель» (1939). Образы советской молодёжи, черты социалистической этики, новые взаимоотношения людей, занятых созидательным трудом, стоят в центре внимания Г. как драматурга и постановщика. Обращение к большим темам современности, многостороннее изображение жизни, углублённое внимание к психологическому содержанию образов характеризуют особенности режиссёрского искусства Г.



В 1941 Г. поставил фильм «Маскарад» (по одноимённой драме М. Лермонтова), сыграв и нём роль Неизвестного. В годы Великой Отечественной войны Г. создал фильмы, посвящённые героической работе советского тыла: «Непобедимые» (1942, совместно с М. Калатозовым), «Большая земля» (1944). В 1944 Г. возглавил режиссёрскую и актёрскую мастерскую во Всесоюзном государственном институте кинематографии. Силами этой мастерской в 1948 был поставлен двухсерийный фильм «Молодая гвар-



С. А. Герасимов. Кадры из кинофильмов: *1* — «Учитель»; *2*, *3* — «Молодая гвардия».

дия» (по одноимённому роману А. Фадеева). Глубокая партийная критика, вскрывшая существенные недостатки первого варианта фильма, помогла Г. создать правдивую патриотич. картину о героизме и славе комсомола, о могучей силе большевистской партии, руководившей борьбой молодогвардейцев. Фильм «Молодая гвардия», пользующийся большой любовью у советских зрителей, получил мировое признание.

Г. — автор-режиссёр цветного документального фильма «Освобождённый Китай», созданного деятелями советской кинематографии в содружестве с киноработниками Китайской народной республики (1950). Фильм ярко и волнующе рассказывает об историч. преобразованиях, осуществлённых китайским народом под руководством китайской коммунистической партии. В 1952 на экран вышла картина Г. «Сельский врач».

Г. известен также как драматург. Ему принадлежат пьесы «Учитель» (1939) и «Наши дни» (1940), к-рые шли в различных театрах страны.

За постановку фильмов «Учитель», «Молодая гвардия», «Освобождённый Китай» Г. был трижды (в 1941, 1949, 1951) удостоен Сталинской премии. Г. награждён тремя орденами и медалями.

Лит.: Гринберг И., Сергей Герасимов, М., 1939.

ГЕРА́СИМОВ, Сергей Васильевич (р. 1885) — советский живописец, народный художник РСФСР, действительный член Академии художеств СССР. Учился в Москве в Строгановском училище (1901 — 1906) и в Училище живописи, ваяния и зодчества (1907—13) у С. В. *Иванова*, К. А. *Коровина*, А. М. *Васнецова* (см.). Ранние работы Г.— портреты, натюрморты, — несмотря на нек-рое воздействие импрессионизма, в основе своей реалистичны («Мужской портрет», 1912, портрет Г. Е. Малакова, 1913). В дальнейшем творчество Г., складывавшееся в период идейного разброда буржуазного искусства предреволюционных лет, испытало значительное влияние формализма, главным образом импрессионистов и творчества П. Сезанна, наложивших на многие годы свой отпечаток на развитие художника. Особенно резко это влияние проявилось в работах Г. начала 20-х гг. («Старуха со ступой», 1920—21, и др.). Позднее, увлечённый грандиозным размахом и пафосом социалистического строительства, Г. обратился к изображению советской действительности. Уже к середине 20-х гг. наметилась основная тема искусства Г. — советское крестьянство. Однако раскрытию темы мешала непреодолённая условность формы и колорита, огрублённость образов («Сельсовет», 1925, и др.). Эти же недостатки сказались и в трактовке большой темы героики революции и гражданской войны (картины «Октябрь», 1932, и «Клятва партизан», 1933). Стремясь к овладению методом социалистического реализма, Г. постепенно достигает успехов в преодолении формализма. Об этом свидетельствует наиболее удачное произведение 30-х гг. — «Колхозный сторож» (1934, Третьяковская галлерея, Москва), в к-ром лаконичными художественными средствами создан выразительный образ. В картине «Колхозный праздник» (1937, Русский музей, Ленинград) художник обращается к показу зажиточной жизни новой, колхозной деревни.

В период Великой Отечественной войны Г. создал картину «Мать партизана» (1943). В произведениях послевоенных лет — «Восстание Пугачёва» (1945), «Сын вернулся» (1947), «Колхозный урожай» (1949) — Г. стремится к созданию большой историч. картины и к реалистич. раскрытию советской действительности. Однако художник не достигает достаточно глубокой трактовки темы и образов. Его нередкие творческие неудачи — результат непреодолённых до конца элементов импрессионизма. Значительнее пейзажи Г. Для них характерны жизненно-тонкая передача состояния природы («Зима», 1939; «Лёд прошёл», 1945 — обе в Третьяковской галлерее, Москва; «Ветреный вечер», 1941; «Берёзы», 1947, и др.), поэтичное воспроизведение архитектуры (серия новгородских пейзажей). Г. известен также как иллюстратор классиков русской литературы: рисунки к «Грозе» А. Н. Островского (1948), «Делу Артамоновых» М. Горького (1938—39, дополнительно в 1947 и 1950), «Капитанской дочке» А. С. Пушкина (1950). В течение длительного времени Г. ведёт педагогическую работу. С 1940 по 1951 Г. — председатель Московского союза советских художников. Награждён двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

Лит.: Щекотов П. М., Сергей Васильевич Герасимов, М.—Л., 1944; Сергей Герасимов. 40 лет творческой деятельности. Каталог выставки, М., 1946.

ГЕРА́Т — город на северо-западе Афганистана, административный центр Гератской провинции. 76 тыс. жит. (1946), в основном таджики, узбеки, афганцы. Важный узел дорог, о географич. положении которого Ф. Энгельс говорил: «...он является стратегическим центром всей области, лежащей между Персидским заливом, Каспийским морем, р. Сыр-Дарьей на западе и севере и р. Индом на востоке... Дороги, ведущие от Каспийского моря к Инду и от Персидского залива к Аму-Дарье, все скрещиваются в этом городе» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 11, ч. 1, стр. 133 и 134). Хлопкоочистительный завод, текстильная фабрика, кирпичные заводы, много кустарных предприятий по обработке каракуля и шерсти; ковроткачество. Крупный торговый центр Афганистана (каракуль и др.). Вблизи — аэродром, используемый авиацией Англии и США.

В средние века Г. был выдающимся центром таджикской культуры, одним из наиболее многолюдных и богатых городов Азии. Накануне монгольского нашествия в Г. насчитывалось свыше 1 млн. жит. В 1222 он был взят монголами; в 1383—Тимуром (Тамерланом). Эти захваты сопровождались массовым истреблением населения. Однако Г. вновь достиг значительного развития при Тимуридах: Шахрухе и султане Хусейне (1468—1507). В это время в Г., наряду с плеядой таджикских поэтов и историков, жил и творил великий узбекский поэт и мыслитель Алишер *Навои* (см.). В 16 в. Г. был завоёван шахами из династии Сефевидов, правившими в Персии. Сефевидские шахи оторвали Г. от Средней Азии, с к-рой он до этого времени был неразрывно связан. В 18 в. власть Сефевидов над Г. сменилась господством афганцев. В 19 в. персидское правительство дважды (в 1837 и 1856) пыталось силой захватить Г. В персидско-афганскую борьбу вмешалась Англия, в течение 19 в. неоднократно пытавшаяся утвердить своё господство в Г. и использовать его в качестве плацдарма для дальнейшей экспансии в сторону Средней Азии. Противодействие России и сопротивление Афганистана сорвали эти попытки. После второй мировой войны американо-английские империалисты стремятся превратить расположенный недалеко от границ Советского Союза Г. в свой опорный пункт на Среднем Востоке.

ГЕРА́ТСКАЯ ШКО́ЛА МИНИАТЮ́РЫ — школа миниатюрной живописи 15 в. с центром в г. *Герате* (см.), созданная художниками Средней Азии (таджиками и узбеками). Достигла расцвета при дворах потомков Тимура. Художники Г. ш. м. иллюстрировали гл. обр. произведения классиков таджикской, узбекской, азербайджанской и персидской литературы. Миниатюры ранней Г. ш. м. (1-я половина 15 в.) характеризуются высоким мастерством, декоративностью и яркостью колорита. Иллюстрации к басням «Калила и Димна» отличаются народным жизненным характером, к-рый проявился, в частности, в метком и реалистич. изображении животных. Поздняя Г. ш. м. (2-я половина 15 в.) находилась под влиянием и покровительством великого узбекского поэта и мыслителя Алишера *Навои* (см.). Лучшие её мастера — *Бехзад* и *Касим Али* (см.), несмотря на условно отвлечённый характер этой живописи, стремились разрушить феодальные каноны и приблизиться к жизни. Так, Бехзад, не удовлетворяясь одними литературными сюжетами, создавал портреты и жанровые сцены. После политич. смут начала 16 в. и установления персидского владычества Герат теряет значение культурного центра; художники переселяются в Азербайджан (Бехзад, Касим Али), Бухару, Самарканд и Ивдию.

Буржуазная наука, тенденциозно отрицающая национальную самобытность художественной культуры

народов Средней Азии, ложно называет Г. ш. м. иранской. Влияние буржуазной терминологии сказалось и на работах некоторых советских исследователей, в частности в книге Б. Денике «Живопись Ирана» (1938).

ГЕРА́ТСКИЙ КОНФЛИ́КТ 1838—41 — международный конфликт, вызванный борьбой между царской Россией и Англией за влияние в Персии в связи с афгано-персидскими противоречиями. Крепость (и город) *Герат* (см.) имела большое стратегическое значение, прикрывая подступы к Средней Азии, к Индии и Афганистану. Ф. Энгельс называл Герат ключом Индии. В 17 в. Герат, находившийся на границах Персии, входил в состав Персидского государства, с 1747 по 1818 — Афганистана, а с 1818 стал самостоятельной областью. В 1-й половине 19 в. персидские шахи неоднократно пытались захватить Г. В 30-х гг. 19 в. англ. правительство, опасаясь усилившегося русского влияния в Персии (после заключения Туркманчайского договора), старалось не допустить захвата Герата Персией. В Г. к. проявилось враждебное отношение Англии к России (оказывавшей поддержку Персии). Англия использовала Г. к. как предлог для антирусских интриг в Средней Азии. Осенью 1837 персидский шах Мухаммед осадил Герат.

Англ. посланник в Персии Мак-Нейл заявил, что англ. правительство рассматривает поход на Герат как враждебный акт по отношению к Англии. Однако шах отказался снять осаду крепости. Мак-Нейл объявил о разрыве дипломатич. отношений между Англией и Персией и предложил англ. офицерам, находившимся на персидской службе, вернуться в Индию. Англ. миссия покинула Персию. Дипломатич. отношения были прерваны. Англ. флот появился в Персидском заливе. Англичане заняли персидский остров Харг и угрожали Персии войной.

Опасаясь войны с Англией, Мухаммед-шах осенью 1838 прекратил осаду, не добившись падения Герата. Англичане навязали правителю Герата договор о протекторате. После длительных переговоров Мухаммед-шаха с англ. правительством в Лондоне в 1839 персидское правительство согласилось принять англ. требования. Наиболее важными из них были: отвод персидских войск с территории Герата и заключение торгового договора. В октябре 1841 дипломатические и торговые отношения между Англией и Персией были восстановлены.

В дальнейшем конфликт между Англией и Персией из-за Герата вновь возник в 1856.

ГЕРА́ТСКИЙ ОА́ЗИС — крупный оазис в Афганистане; тянется на 190 *км* по берегам р. Герируд у южного подножья Паропамиза. Площадь ок. 200 тыс. *га*. Население ок. 500 тыс. чел. В пределах Г. о. находится более 600 деревень, города Кухсан, Гуриан и Герат. Последний расположен в центре оазиса, являясь его рынком сбыта и снабжения. Бо́льшую часть площади покрывают серозёмные почвы, развившиеся на мощной лёссовидной толще, к-рая лишь на В. прерывается щебневыми конусами выноса, а на Ю. и на З. переходит в пески с солонцами. Всё пространство серозёмных почв используется под поливное и богарное земледелие и занято гл. обр. посевами зерновых культур (пшеница, ячмень, рис и др.), хлопчатника, мака, а также бахчами и огородами, перемежающимися с фруктовыми садами (гранаты, персики, виноград, финики, фисташки). С.-х. продукция Г. о. составляет более 13% всей с.-х. продукции страны. Развитие сельского хозяйства Г. о. тормозится помещичьей собственностью не только на землю и воду, но даже на рабочий скот. На песках земледелие уступает место скотоводству. Г. о. соединён автомобильными дорогами с Советским Союзом через Кушку на С. и Мазари-Шериф — Термез на С.-В.; с Ираном, с Пакистаном — через Кандагар и Чаман.

ГЕРБ — эмблема, присвоенная государству, городу, дворянскому роду и т. п., изображаемая на печатях, монетах, флагах, щитах и др. Г. изучает вспомогательная историч. наука — *геральдика* (см.). Уже в 3-м тысячелетии до н. э. существовал Г. шумерских государств: орёл с львиной головой. В Древней Греции известны Г.: сова Афин, крылатый конь Коринфа, роза Родоса и др. Герб Древнего Рима — орёл. В средние века возникли многие доныне употребляемые Г. городов, напр. красная лилия Флоренции, крылатый лев Венеции, ладья Парижа, крест и меч Лондона. В 11—12 вв. из эмблем на щитах воинов развились родовые Г. знати. В большинстве мусульманских стран, где религия запрещала воспроизводить живые существа, для Г. употреблялись узоры, напр. Г. Самарканда — три кольца (Г. Тимура).

На Руси Г. многих городов имели древние историч. корни. Г. Владимира — лев — был Г. владимирских князей с 12 в. Г. Новгорода в 15 в. символизировал вечевой строй (вечевая степень, т. е. трибуна, и посаднический жезл на ней); в 17 в. республиканская эмблема была заменена монархической: вместо степени стал воспроизводиться трон, вместо жезла — скипетр. Г. Пскова — рысь — изображён еще в 15 в. на республиканских печатях и монетах этого города. Г. Москвы — всадник, т. н. ездец, известен с 14 в.; лишь в 18 в. этот «ездец» был переименован в св. Георгия. Г. Ярославля — медведь на задних лапах, и Г. Перми — медведь на четвереньках — связаны с древним культом медведя, в течение нескольких веков характерным для этих 2 областей, судя по множеству археологич. находок. Подобным образом Г. Нижнего Новгорода — лось — связан с древним местным культом лося. Г. Смоленска — пушка и на ней птица — чеканился еще в 15 в. на княжеских монетах этого города. Происхождение Г. Казани — крылатого змея — объясняется татарскими легендами об основании этого города в местности, где якобы царствовал змей. Г. Вятки — лук и стрела — возник в связи с древним местным почитанием стрел, продолжительное время игравших в этом городе роль даже в церковных обрядах. Дворянские Г. широко распространились в России в 17 в. и были узаконены в 18 в., при Петре I. О советском Г. см. *Герб государственный*.

Лит.: Арсеньев Ю. В., Геральдика, М., 1908; Арциховский А. В., Древнерусские областные гербы, «Ученые записки [Московского университета]», 1946, вып. 93.

ГЕРБ ГОСУДА́РСТВЕННЫЙ — отличительный знак государства, изображаемый на печатях, денежных знаках, бланках.

«Государственный герб Союза Советских Социалистических Республик состоит из серпа и молота на земном шаре, изображенном в лучах солнца и обрамленном колосьями, с надписью на языках союзных республик: „Пролетарии всех стран, соединяйтесь!“. Наверху герба имеется пятиконечная звезда» (ст. 143 Конституции СССР). Каждая из союзных республик также имеет свой Г. г. Наличие в гербах всех союзных республик общих с гербом СССР эмблем — серпа и молота — и общего девиза свидетельствует об органич. единстве советских республик. На гербе РСФСР девиз «Пролетарии

всех стран, соединяйтесь!» написан только на русском языке, а на гербах всех остальных союзных республик — на 2 языках: на языке данной республики и русском, что является признанием руководящей роли великого русского народа в братском содружестве народов СССР.

Г. г. автономных республик являются Г. г. соответствующих союзных республик с добавлением надписи «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!» на языке даяной автономной республики и названия последней на русском языке и языке автономной республики. Советские Г. г. отражают новую, социалистическую идеологию, соответствующую новому типу государства. Г. г. СССР и союзных республик, в отличие от гербов капиталистич. государств, не имеют изображений, рассчитанных на устрашение. Советские гербы символизируют новый общественный строй. Изображённые на Г. г. серп и молот являются эмблемой мирного труда и отмечают, что СССР — это государство рабочих и крестьян, что власть в нём принадлежит трудящимся. Восходящее над земным шаром солнце символизирует светлое будущее человечества.

В ряде государств, вставших на путь демократических преобразований, эти преобразования получили отражение в новых Г. г. Так, на гербе Румынской народной республики изображены горы, покрытые лесом, над к-рыми встаёт солнце; посредине — нефтяная вышка. Герб обрамлён венками из колосьев пшеницы (ст. 99 Конституции Румынской народной республики).

ГЕРБАРИЗА́ЦИЯ — собирание и консервирование (обычно засушивание) растений с целью составления *гербария* (см.).

ГЕРБА́РИЙ (от лат. herba — трава) — коллекция специально собранных и засушенных (обыкновенно в бумаге, под прессом) растений, подвергшихся (или долженствующих подвергнуться) научной обработке (определение, классификация и др.). Составление Г. является необходимым при различных геоботанических, почвенных, географических и других исследованиях; без собирания Г. во многих отношениях невозможно изучение как дикой растительности, так и возделываемых растений. Для планомерного флористич. изучения какого-либо района также обычно необходима гербаризация.

Для составления Г. цветковое растение собирают в 3—10 экземплярах, нормально развитых, без повреждений, с цветками и, по возможности, с плодами, с корнями или другими подземными органами. У двудомных растений берут мужской и женский экземпляры; растения, цветущие весной до распускания листьев, собирают весной с цветками, а летом — с листьями, причём древесные растения — обязательно с того же экземпляра. Если растение одного и того же вида, произрастая в разных условиях местообитания, несколько изменяется, то его берут во всех вариациях. Широко распространённые растения собирают в различных районах. Растения, систематика к-рых пересматривается, собирают в очень большом количестве экземпляров в разных районах и в различной природной обстановке.

Травянистые растения выкапывают из земли лопаточкой или широкой стамеской, а с деревьев и кустарников срезают ветви ножом. Растения укладывают в листы непроклеенной бумаги, к-рую берут с собой в поле в картонной папке. Папку носят на широкой тесьме через плечо; удобный размер папки 50 × 35 *см*. Более или менее крупные травянистые растения перегибают 2—3 раза, а от очень крупных берут верхнюю часть с цветками и листьями, среднюю с листьями и нижнюю с прикорневыми листьями. Нежные водные растения кладут под водой на лист плотной бумаги и расправляют их; затем бумагу вынимают осторожно за один край из воды и помещают в папку. Каждое растение, взятое в Г., обязательно сопровождается этикеткой (5 × 10 *см*), на к-рой указывается порядковый номер, название, местонахождение (область, район, ближайший населённый пункт и т. п.), местообитание (луг, лес, болото и т. п.), дата сбора, фамилия и инициалы сборщика. В далёких экспедициях полезно заносить в полевой журнал копию этикетки со всеми замечаниями к ней. В жаркую погоду, чтобы растения не увядали, их помещают в слегка смоченную бумагу. Прежде вместо папок с бумагой употребляли для сбора растений особую металлич. коробку, т. н. *ботанизирку* (см.), но в неё нельзя вложить много растений, поэтому теперь ботанизирку употребляют гл. обр. лишь для сбора растений, к-рые необходимо сохранить в живом виде. Сушат растения в листах непроклеенной (фильтровальной, обёрточной, газетной) бумаги; при этом растения расправляют так, чтобы одни части их по возможности не налегали на другие. Между каждым листом бумаги с растением прокладывают 3—4 пустых листа бумаги или т. н. ватный матрасик, т. е. тонкий слой гигроскопич. ваты, заложенный между 2 листами папиросной бумаги. Очень хорошо растения сушить в сукне. Для этого берут полосу сукна шириной около 50 *см* и длиной около 2,5 *м* и навёртывают её на картонную папку размером 50 × 32—33 *см*. В каждый заворот сукна помещают двойной лист бумаги с заложенным в нём растением. При сушке в бумаге пачку листов с 20—40 растениями, для того чтобы они не морщились, крепко зажимают между 2 металлич. сетками особого устройства, снабжёнными стальными пружинами (т. н. шнейдеровский пресс), или крепко затягивают верёвкой или ремнями между 2 сетками. При отсутствии сетки спрессовывают пачку листов между 2 досками, положив сверху тяжёлый груз, напр. 4—5 кирпичей. При сушке в сукне свёрнутые полосы сукна в числе до 10—15 штук помещают между металлич. сетками и туго стягивают ремнями или верёвками. Пачки с бумагой или сукном помещают в тёплом, сухом, хорошо проветриваемом месте (30—40°). В начале сушки отсыревшую бумагу заменяют сухой (1—2 раза в день); по мере высыхания растения вынимают и помещают в Г. При сушке в ватных матрасиках растения перекладывают реже. При сушке растений в сукне через 5—6 часов сетки развязывают и суконки (не развёртывая) раскладывают на 1—2 часа на сухом месте или на подложенной клеёнке. Затем суконки снова помещают в сетки. Это повторяют до тех пор, пока растения не высохнут. Такой способ особенно удобен в далёких и длительных экспедициях. Мясистые, сочные растения перед сушкой опускают на 5—10 мин. в кипяток или же проглаживают горячим утюгом; луковицы, клубни разрезают вдоль пополам и тоже обваривают кипятком.

Высушенные растения монтируют: помещают на более или менее плотную бумагу одного формата, напр. размером 45 × 35 или 43 × 28 *см*, и приклеивают полосками гуммировальной бумаги или пришивают. На каждом листе помещают столько экземпляров растений одного вида, сколько на нём уложится. Такой лист называют «гербарным экземпляром»; он обязательно сопровождается этикеткой.

Листы с растениями одного вида помещают в общую, т. н. «видовую обложку», или «рубашку» (листы с растениями одного рода — в «родовую обложку»), а Г. целых больших семейств растений — в отдельные папки. Располагают виды растений по алфавиту, роды — тоже по алфавиту или в систематич. порядке, семейства же обычно помещают в порядке системы растений. Для сохранения Г. от насекомых растения пересыпают нафталином или инсектицидным препаратом ДДТ.

Сбор и сушка для Г. папоротников, хвощей, плаунов, мхов, паразитных грибов вместе с их растениями-хозяевами и лишайников производятся так же, как и цветковых растений. Для определения этих растений очень важно иметь их органы спороношения. При сборе для Г. водорослей их, так же как и нежные водные высшие растения, укладывают в воде на лист плотной писчей бумаги, к-рый осторожно вынимают из воды и помещают между листами сушильной бумаги, накрыв растение сверху тонкой непрокрахмаленной тканью (чтобы оно не прилипло к сушильной бумаге). Мелкие лишайники собирают вместе с субстратом в коробочки или же плотно завёртывают в бумагу. Хрупкие лишайники перед сушкой слегка смачивают и сушат так же, как и прочие растения. Мелкие шляпочные грибы подвергают быстрой сушке, чтобы по возможности сохранить их внешний вид; данные об их форме, окраске, изменяющихся при сушке, записывают на этикетке или в особый журнал. Из крупных шляпочных грибов приготовляют следующие препараты: 1) Тонкий продольный срез, проведённый через середину шляпки и ножки. 2) Вышелушенную половину шляпки и ножки. 3) Отпечаток расположения спор, высыпавшихся с нижней стороны шляпки на бумагу, пропитанную особым лаком или канадским бальзамом. Препараты приклеивают к бумаге. Некрупные споровые растения хранят обычно в пакетах, к-рые приклеивают к гербарным листам. Все споровые растения тоже должны иметь подробные этикетки. Точное определение растений (особенно собранных в длительных научных экспедициях) обычно производится по засушенным растениям; при этом используют научную литературу и другие засушенные растения (для сравнения).

При помощи Г. возможно составить более или менее ясное представление о флоре той или иной территории, ознакомиться с растительными ресурсами данной территории, с её полезными растениями (пищевыми, кормовыми, лекарственными, техническими: текстильными, каучуконосными, красильными и т. п.), а также и вредными (ядовитыми, паразитными, сорными и др.), с их географич. распространением и до нек-рой степени с их количественными соотношениями в природе. Для решения многих вопросов, связанных с практич. использованием растевий и с изучением их систематики, Г. доставляет необходимый, часто незаменимый материал. В разработку методов гербаризации много нового внесли русские учёные. Так, Д. И. Литвинов разработал метод сушки растевий в сукне. А. А. Хорошков предложил сушку в ватных матрасиках.

Засушенное в Г. и снабжённое этикеткой растение является документом, к-рый нельзя заменить ни рисунком, ни самым точным описанием. Особенно ценны Г. с т. н. т и п а м и, т. е. автентичными растениями, по к-рым делались первые описания вновь открытых видов. Для точного определения растений при изучении какой-либо местной флоры и при монографич. работах пользуются специально составленными Г. с тщательными определениями растений, напр. «Гербарий флоры СССР» («Flora rossica exsiccata») Ботанического ин-та имени В. Л. Комарова Академии наук СССР. Для учебных целей составляются школьные Г.

Впервые Г. возникли в 16 в. в связи с великими географич. открытиями, когда многие растения, напр. тропические, еще не выращивались в ботанич. садах и сохранялись в музеях в засушенном виде. В 18 в. при каждом более или менее значительном ботаническом саде имелись Г.

В России первые Г. (т. н. травники — коллекции из лекарственных растений) были составлены в допетровское время. Еще в 1-й половине 17 в. в Москве существовал т. н. аптекарский огород с коллекциями лекарственных растений. В Петербурге первый аптекарский огород был организован при Петре I. Собранные тогда коллекции растений положили начало большим государственным Г. Петербурга и Москвы. Один из величайших в мире Г. находится в Ботаническом институте имени В. Л. Комарова Академии наук СССР в Ленинграде. На основании гл. обр. этого Г. составляется многотомная «Флора СССР». В нём ценны коллекции высших растений Европейской части России (сборы К. Ф. Ледебура и др.), Центральной и Средней Азии и Дальнего Востока (сборы Н. М. Пржевальского, Г. Н. Потанина, Б. А. Федченко, В. И. Липского, В. Л. Комарова), Арктики (коллекции Б. Н. Городкова, А. И. Толмачева и др.), Кавказа (сборы А. А. Гроссгейма и др.), Сибири (коллекции Б. К. Шишкина, Е. И. Штейнберг и др.), тропической Америки (коллекции Г. Лангсдорфа, С. В. Юзепчука). Здесь же находится Г. споровых растений: мхов, лишайников, грибов, водорослей (сборы А. А. Еленкина, В. П. Савича, Л. И. Савич-Любицкой, В. А. Траншеля и др.). Всего в Г. Ботанического ин-та имени В. Л. Комарова имеется ок. 5 млн. гербарных листов. Большое значение имеет также Г. Московского ун-та, содержащий много типов в старинных коллекциях (сборы К. А. Триниуса, Г. Ф. Гофмана и Ф. Эрхардта — сотрудника К. Линнея), а также большие современные сборы растений по Европейской части СССР, Средней Азии и др. (коллекции Д. П. Сырейщикова, П. А. Смирнова, Н. В. Павлова и др.) — всего около 500 тыс. гербарных листов. Большой Г. находится в Киеве (около 500 тыс. листов), он включает ценнейшие коллекции В. Г. Бессера, А. Л. Андржеиовского, И. Ф. Шмальгаузена и мн. др., представляющие гл. обр. флору Украины, и коллекции Н. С. Турчанинова, собранные в Сибири и других местах. В Тбилиси в Г. Академии наук Грузинской ССР имеется около 200 тыс. листов. Здесь хранятся коллекции Г. И. Радде, Д. И. Сосновского, А. А. Гроссгейма, Я. С. Медведева и мн. др., являющиеся одними из ценнейших в СССР. В Томске, в университете хранятся коллекции П. Н. Крылова и его учеников (Б. К. Шишкина, В. В. Ревердатто, Л. П. Сергиевской и др.) — всего ок. 300 тыс. листов, послужившие основой для составления капитальной «Флоры Западной Сибири». Важнейший для изучения флоры Средней Азии Г. хранится в Ташкевте, в Среднеазиатском государственном университете (коллекции М. Г. Попова, Е. П. Коровина, А. И. Введенского и др.). Широко известен также Г. крымской флоры в Никитском ботанич. саду (сборы Е. В. Вульфа, С. С. Станкова, В. П. Малеева — ок. 73 тыс. листов). Крупный Г., особенно древесных растений, имеется в Ленинградской лесотехнич. академии. Научное значение

имеют также Г., хранящиеся в Иванове, в Сельскохозяйственном ин-те (коллекция А. А. Хорошкова), Архангельске (сборы Н. А. Перфильева), Свердловске (коллекции О. Е Клер), Казани, Алма-Ате, Сыктывкаре и др., а также в многочисленных краеведческих музеях, возникших после Великой Октябрьской социалистической революции. Помимо общих флористических коллекций, некоторые Г. имеют специальное назначение, напр. Г. возделываемых пищевых, кормовых, лекарственных, технических и других полезных растений. Одним из крупнейших Г. такого рода является Г. Всесоюзного ин-та растениеводства в Ленинграде, содержащий величайшее в мире собрание коллекций возделываемых хлебных растений, зерновых, овощных, различных хлебных лекарственных, технических и прочих растений (собрания Р. Э. Регеля, К. А. Флаксбергера, И. Г. Эйхфельда и др.). Г. кормовых растений и торфообразователей имеется в Институте кормов и в Торфяном ин-те. Из зарубежных следует отметить Г. в Праге, Болонье, Лондоне (гербарий Линнея), Кью (близ Лондона), Женеве (гербарии Де-Кандоля и Буасье), Париже, Вашингтоне, Вене.

Лит.: Сюзев П. В., Гербарий, 7 изд., М., 1949; Шишкин В. К., Как составлять гербарий, 2 изд., М.—Л., 1941; Ростовцев С., Как составлять гербарий, М., 1924; Алехин В. В. и Сырейщиков Д. П., Методика полевых ботанических исследований, Вологда, 1926; Хохряков М. К., Методическое руководство по сбору, пересылке, определению и составлению коллекций болезней сельскохозяйственных культур, Л., 1936.

ГЕ́РБАРТ, Иоганн Фридрих (1776—1841) — реакционный немецкий философ-идеалист, психолог и педагог, профессор в Гёттингене и Кёнигсберге. Г. был врагом материализма и научного естествознания. Он признавал существование множества «реалов», выступающих то в виде кантовских «вещей в себе», то в виде лейбницевских «монад». В борьбе с диалектикой Г. приписывал «реалам» вечный и неизменный характер. Г. доказывал существование бога, вытекающее якобы из этической и эстетич. потребности видеть в мире целесообразное устройство. Реакционные социально-политич. взгляды Г. ярко проявились в его заявлении о том, что высшей добродетелью для народных масс является абсолютное подчинение господствующим классам. Свою психологич. концепцию Г. изложил в 2 книгах: «Учебник психологии» (1816, рус. пер. 1895) и «Психология как наука, основанная на опыте, метафизике и математике» (1824). Единственной реальностью Г. считал душу, порождающую отдельные психич. элементы — представления, к-рые, согласно Г., сталкиваются между собой и, сцепляясь и расцепляясь, а также вытесняя друг друга из сознания, порождают всё многообразие психич. жизни человека.

Педагогические взгляды Г. явились выражением прусской аристократич. реакции на педагогич. идеи франц. философов-материалистов 18 в. и демократическую педагогику Ж. Ж. Руссо и И. Г. Песталоцци. Весь процесс воспитания Г. делит на 3 раздела: управление детьми, обучение и нравственное воспитание (Zucht, что означает дрессировку). В разделе «управление» Г. рассматривает вопросы дисциплины; сущность её он видит в сокрушении воли ребёнка; главными средствами управления детьми Г. считает угрозу, надзор, приказание, запрещение, допуская карцер и даже телесные наказания детей.

Центральным разделом педагогич. системы Г. является обучение, теория к-рого построена крайне формалистически. Процесс обучения, по Г., проходит 4 формальные ступени: 1) Ясность — когда ученику ясно и понятно сообщаются новые знания. 2) Ассоциация — когда эти новые знания сочетаются, ассоциируются со старыми, уже имеющимися у ученика знаниями. 3) Систематизирование — когда делаются обобщения, выводы. 4) Метод — применение усвоенных знаний на практике (решение задач, письменные работы и пр.). Эти «ступени» Г. делят целостный, единый процесс обучения на надуманные, искусственные, изолированные стадии. Хотя Г. и выдвигает принцип воспитывающего обучения, но это обучение и вся воспитательная работа (нравственное воспитание) понимаются им как привитие воспитанникам качеств, делающих их верноподданными, усердными, дисциплинированными чиновниками, защитниками существующего прусского феодально-буржуазного строя, безропотными и покорными слугами господствующих классов. Г. — ярый сторонник религиозного воспитания. Реакционность, сухой формализм, отрыв от практич. жизни, пруссаческо-казарменный дух, переоценка классицизма, бездушное отношение к детям — таковы характерные черты педагогики Г. Естественно, что эта педагогика находила себе в 19 в. усердных последователей среди наиболее консервативных педагогов классич. гимназий разных стран, особенно в периоды, когда в той или иной стране начинала господствовать политич. реакция.

Основные труды Г.: «Главные пункты метафизики» (1806—08), «Всеобщая метафизика с принципами философского учения о труде» (1828—29), «Аналитическое освещение естественного права и морали» (1836), «Общая педагогика, выведенная из целей воспитания» (1806), «Очерк педагогических чтений» (1834).

ГЕ́РБЕЛЬ, Николай Васильевич (1827—83) — русский поэт, переводчик и издатель. Ему принадлежит перевод с древнерусского «Слова о полку Игореве» (1854). Г. составил хрестоматии по русской, западным и славянским литературам: «Поэзия славян» (1871), «Русские поэты в биографиях и образцах» (1873), «Английские поэты в биографиях и образцах» (1875), «Немецкие поэты в биографиях и образцах» (1877). Подбор произведений в этих хрестоматиях обнаруживал либеральные воззрения Г. Под его редакцией были изданы сочинения Ф. Шиллера (9 чч., 1857—61), Дж. Г. Байрона (5 тт., 1864—67), В. Шекспира (4 тт., 1866—68) в лучших для того времени русских переводах. В 70-х гг. под редакцией Г. вышли сочинения Э. Т. А. Гофмана (4 тт., 1873—1874), В. Гёте (10 тт., 1878—80).

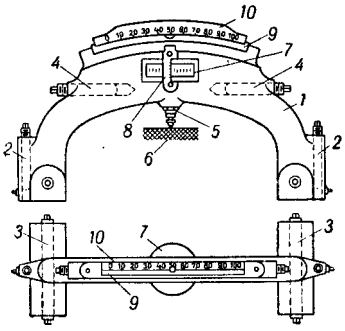
Соч. Г.: Отголоски. Стихотворения, ч. 1—2, СПБ, 1858.
Лит.: Языков Д. Д., Обзор жизни и трудов русских писателей и писательниц, вып. 3, СПБ, 1886.

ГЕ́РБЕЛЬ, Николай Фёдорович (г. рожд. неизв.— ум. 1724) — архитектор, швейцарец по происхождению; в России работал с 1719. Занимая должность городского архитектора Петербурга, Г. участвовал в строительстве многих столичных сооружений, в т. ч. достраивал Кунсткамеру, Партикулярную верфь, Мытный двор, начатые архитектором Г. *Матарнови* (см.). Г. строил и по своим проектам: Конюшенный двор на Мойке (1720—24, впоследствии перестроен), дворец царицы Прасковьи рядом с Кунсткамерой (не сохранился) и др. Собственные проекты Г. мало выразительны.

Лит.: Грабарь И., История русского искусства, т. 3, М., [1911] (стр. 82—83); его же, Архитекторы-иностранцы при Петре Великом, «Старые годы», 1911, июль—сентябрь, стр. 137—38, 141.

ГЕ́РБЕРТ — римский папа *Сильвестр II* (см.).

ГЕ́РБЕРТА МАЯТНИК — прибор для определения твёрдости металлов на основании измерения продолжительности периода качания или величины углового отклонения специального дугообразного маятника, точка опоры которого установлена на поверхности испытуемого образца (см. рисунок). На опорном наконечнике маятника имеется внизу стальной или (реже) рубиновый шарик диаметром 1 *мм*. При



1 — тело маятника; *2*, *3*, *4* — три пары винтов, служащих для изменения положения центра тяжести прибора; *5* — опорный наконечник со стальным или рубиновым шариком; *6* — испытуемый образец; *7* — диск, служащий для изменения положения центра тяжести прибора по отношению к точке опоры; *8* — шкала диска; *9* — дугообразная, заполненная спиртом, запаянная стеклянная трубка с пузырьком, служащая для измерения величины дугового отклонения по шкале; *10* — дуговая шкала (100 делений).

испытании этот шарик устанавливается на поверхности испытуемого образца, располагаемой строго горизонтально, и маятник выводится из положения равновесия. Вес маятника 2 или 4 *кг*. Чем мягче испытуемый металл, тем глубже вдавливается в него опорный шарик маятника и тем круче боковая поверхность углубления; тем большее, следовательно, значение имеют силы, противодействующие качанию маятника, к-рое связано с перекатыванием шарика по поверхности углубления. Таким образом, чем мягче испытуемый металл, тем короче период качания маятника и меньше его угловое отклонение; чем твёрже металл, тем больше значение этих величин. Надо отметить, что самый метод качания для определения твёрдости металлов был применён Д. И. Менделеевым еще в 1898, т. е. за четверть века до англ. конструктора Герберта, именем к-рого назван маятник; соответственный прибор Менделеева, изготовленный в Главной палате мер и весов, хранится в Ленинграде.

Число твёрдости по Герберту определяется либо как продолжительность в секундах 10 качаний маятника (H_Z), либо (реже) как величина первого свободного углового его отклонения, выраженного в делениях дуговой шкалы (H_{Sk}). К преимуществам Г. м. относится возможность определения твёрдости весьма малых и тонких образцов или изделий без заметного повреждения их поверхности, а также возможность точного определения твёрдости тонких цементованных, азотированных и т. п. слоёв на стальных изделиях. Твёрдость по Герберту связана простой зависимостью с твёрдостью по Бринеллю (H_B). Применяются следующие переводные формулы:

$$H_B = 10\,H_Z \quad \text{(при } H_Z \text{ более 33)}$$

$$H_B = 0{,}3\,H_Z^2 \quad \text{(при } H_Z \text{ менее 33)}$$

$$\text{или } H_Z = 0{,}08\,H_B + 7{,}6 \quad \text{(при } H_B \text{ менее 450).}$$

Лит.: Шапошников Н. А., Основы механических испытаний металлов, Л.—М., 1936; Одинг И. А., Современные методы испытания металлов, 4 изд., М., 1944; Гаев И. С., Испытания металлов, Л., 1933; Кащенко Г. А., Основы металловедения, Л.—М., 1950.

ГЕРБЕРШТЕ́ЙН, Сигизмунд, барон (1486—1566)— немецкий дипломат и путешественник. В 1517 прибыл в качестве посла императора Максимилиана I в Москву с целью склонить великого князя *Василия III Ивановича* (см.) к миру с Польшей для совместной борьбы против Турции и к передаче Смоленска польскому королю. Вторично Г. прибыл в Москву в 1526. Обе его миссии не увенчались успехом. В 1549 Г. выпустил книгу «Записки о московитских делах», в к-рой пытался дать изложение русской истории с древнейших времён, а также описание экономики, быта, религии страны; основная часть труда — землеописание России. Зная славянские языки, Г. использовал при составлении «Записок» летописи, картографические и другие, по преимуществу русские, источники. Тенденциозно недоброжелательное произведение Г. рисует жизнь русского общества начала 16 в. в искажённом виде.

Однако собранный Г. географич. материал о России 16 в. широко использовался в картографич. литературе того времени и послужил основой для многих европейских карт России. Лучший перевод «Записок» на русский язык с комментариями А. И. Малеина (1908).

Лит.: Смирнов П. П., Сказание о холопьей войне в Древней Руси, «Ученые записки Московского гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина. Кафедра истории СССР», 1947, т. 2, вып. 2; Тихомиров М. Н., Источниковедение истории СССР, т. 1, М., 1940.

ГЕРБИЦИ́ДЫ, гербициды (от лат. herba — трава и caedo — убиваю), — химические средства борьбы с сорными травами.

Г. сплошного действия (неселективные Г.) уничтожают все надземные и подземные части растений (семена в почве, корни, корневища, клубни). Применяются на площадях, не занимаемых культурными растениями (дороги, канавы, пустоши), или на площадях, подготавливаемых для культуры ценных многолетних растений. Наиболее подходящими для этой цели Г. сплошного действия оказались хлораты натрия и кальция [$NaClO_3$ и $Ca(ClO_3)_2$], к-рые в дозах 500—1000 *кг/га* уничтожают практически всю растительность, освобождая землю от сорняков на несколько лет. Ядовитость хлоратов в почве сохраняется от 2 до 24 месяцев и дольше, после чего почва становится пригодной для посева. Нефть в дозах 1—5 *т/га* также уничтожает всю надземную растительность, но не убивает подземные части растений.

Г. избирательного действия (селективные) уничтожают не всю растительность, а только определённые классы (напр. только двудольные или только однодольные растения) или определённые семейства растений (напр. крестоцветные, лебедовые, сложноцветные и др.). Обычно наиболее стойки против Г. все злаки (хлеба и травы), вследствие чего посевы злаковых растений можно «пропалывать», опрыскивая их 4—10%-ной серной кислотой, 3—5%-ным медным купоросом, 15—20%-ным железным купоросом, растворами азотных удобрений (аммиачной селитры, сернокислого аммония и др.) или опыливая их цианамидом кальция (100—200 *кг/га*). Хорошим селективным Г. для «прополки» хлебов и лука является динитроортокрезолят натрия $CH_3C_6H_2(NO_2)_2ONa$, к-рый в дозах около 3 *кг/га* уничтожает многие сорняки, практически не вредя хлебам и луку.

Ещё более эффективными Г. оказались синтетические регуляторы роста (так называемые ростовые вещества): 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота ($C_6H_3Cl_2$)O · CH_2COOH (сокращённое название 2,4-Д или 2,4-ДУ) и 2-метил-4-хлорфеноксиуксусная кислота ($CH_3C_6H_3Cl$)O · CH_2COOH (сокращённое название 2М-4Х), применяемые в виде натриевых солей и

эфиров. Академик Н. Г. Холодный еще в 1929 открыл, что повышенные дозы ростовых веществ (ауксинов) не стимулируют, а, наоборот, подавляют рост растений. Злаки оказались более устойчивыми к повышенным дозам синтетич. регуляторов роста, чем незлаковые растения. На этом основании 2,4-Д и 2М-4Х как наиболее активные ростовые вещества были предложены для «прополки» хлебов. Применяют 2,4-Д и 2М-4Х обычно в дозах 0,25—1 *кг/га*, опрыскивая хлеба после кущения (до кущения злаки чувствительны к этим веществам) 0,05—2%-ными растворами. Большинство незлаковых однолетних, двулетних и нек-рые из многолетних сорняков гибнут спустя 1—3 недели после опрыскивания. Для людей и животных 2,4-Д и 2М-4Х безвредны. Найдены вещества, ядовитые для злаков и неядовитые для незлаков.

За разработку и внедрение химич. средств борьбы с сорняками группе специалистов: И. И. Гунару, М. Я. Березовскому, Г. А. Чесалину и др. в 1951 присуждена Сталинская премия.

Лит.: Декатов Н. Е., Химические меры борьбы с сорняками в лесном хозяйстве. (Применение хлоратов в качестве гербисидов), М.—Л., 1947; Ракитин Ю. В., Применение ростовых веществ в растениеводстве, М., 1947.

ГЕРБОВЫЕ ЗНАКИ — специальные бланки, предназначенные для составления коммерческих, финансовых документов (векселей, чеков, договоров и пр.), а также особые марки для наклейки на различные документы гражданско-правового характера, напр. заявления в административные и судебные органы. Путём продажи Г. з. государство взимает *гербовый сбор* (см.).

ГЕ́РБОВЫЕ МА́РКИ — см. *Гербовые знаки.*

ГЕ́РБОВЫЕ ПО́ШЛИНЫ — см. *Гербовый сбор.*

ГЕРБОВЫЙ АКТ 1765 — закон о налоговом обложении в британских колониях в Северной Америке, принятый английским парламентом в 1765. По этому закону гербовым сбором облагались газеты и объявления в них, расписки, дипломы, акты о наследстве, торговые сделки, арендные договоры и т. п. Введение Г. а. вызвало возмущение населения североамериканских колоний. Состоявшийся в Нью-Йорке в октябре 1765 конгресс представителей 9 колоний заявил, что англ. парламент не имеет права облагать колонистов налогами, поскольку они не имеют в парламенте своих представителей. Выступления колонистов против англ. властей и бойкот британскнх товаров заставили англ. правительство отменить Г. а. в 1766. Борьба вокруг Г. а. предшествовала *войне за независимость в Северной Америке* (см.) 1775—83.

ГЕ́РБОВЫЙ СБОР — особый государственный сбор, взимаемый с отдельных лиц и организаций при оформлении документов по гражданско-правовым сделкам. Взимание Г. с. происходит путём продажи гербовой бумаги для составления документов или наклейки на них спецнальных гербовых марок. Г. с. уплачивается либо в твёрдой сумме с каждого вида документа (простой), либо в зависимости от суммы сделки, указанной в документе (пропорциональный). Г. с. впервые был введён в Голландии в 1624 и затем в других странах. В России Г. с. был установлен Петром I в 1699. В СССР Г. с. применялся с 16 февр. 1922 и отменён при проведенин налоговой реформы 1 окт. 1930.

ГЕ́РВЕГ, Георг (1817—75) — немецкнй политич. поэт периода подготовки буржуазной революции 1848—49. Книга Г. «Стихи живого человека» (1841) вышла в начальный период буржуазно-демократического движения в Германии, за 3 года до восстания силезских ткачей, первого сознательного политич. выступления немецкого пролетариата. Г. явился певцом зари германской революции 1848. Радикальная мелкая буржуазия Германии вышла иа арену общественно-политич. жизни, не имея определённой программы действия, и в поисках социального идеала металась между идеей республики и мечтой о «добром» короле. Всё это сказалось на характере поэзии Г. Публицистич. пафос и возвышенная риторика уживаются в ней с пышной романтич. метафоричностью и образами из антично-языческой и библейско-христианской мифологии. В публицистич. стихах Г. звучат жизнерадостность, любовь к народу и ненависть к его угнетателям. Г. мужественно разоблачал духовные и светские власти, критиковал филистерство и нерешительность бюргерства, ополчался против сторонников «чистого искусства». Г. видел призвание поэта в том, чтобы внушать народу чувство гражданского долга и воодушевлять его на борьбу с монархией, дворянством, поповщиной. Во имя единой свободной демократической Германии Г. призывал к революционному восстанию, к справедливой войне за свободу («Песня ненависти», «Последняя война», «Призыв», «Немецкому народу» и др.). В 1842 во время пребывания в Кёльне Г. познакомился и сблизился с К. Марксом. Тогда же он принял участие в знаменитой полемике с другим революционным немецким поэтом Ф. Фрейлигратом об отношении поэзии к политич. борьбе. В противовес Фрейлиграту, отстаивавшему в это время право поэта стоять в стороне от партийных схваток, Г. в стихотворении «Партия» (1842), опубликованном в редактируемой К. Марксом «Рейнской газете», говорил о партии, как о матери всех побед, и о поэте, как о борце, обязанном содействовать своим творчеством завоеванию свободы. В этом споре, свидетельствовавшем о нарастании в стране буржуазно-демократического движения, К. Маркс принял сторону Г. и его последователей, предоставив им страницы своей газеты. Однако отсутствие твёрдых политич. убеждений привело Г. к либеральным срывам. В 1842 он принял приглашение прусского короля посетить его, а затем опубликовал открытое письмо к королю, выражая надежды на реформы сверху. К. Маркс окончательно порвал с Г., когда последний после февральской революции 1848 под влиянием М. А. Бакунина создал в Париже отряд из эмигрантов для организации путча; этот анархистский план потерпел позорный провал. «Борнштедт и Гервег, — писал К. Маркс, — ведут себя, как прохвосты. Они основали здесь черно-красно-золотой союз (цвет прусского национального флага. — *Ред.*) contre nous» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 21, стр. 97). С 1848 Г. ничего значительного не создал.

Соч. Г.: Herwegh G., Werke, Tl 1—3, B., 1909; в рус. пер. — Стихи живого человека, М., 1925; [Стихотворения], в сб.: Немецкая поэзия революции 1848 года, ред., предисл. и комментарии И. Миримского, М., 1948.

Лит.: Герцен А. И., Былое и думы, [Л.], 1949 (стр. 582—90); Серебряков М. В., Поэт Гервег и Маркс, Л., 1949.

ГЕРВИ́НУС, Георг Готфрид (1805—71) — немецкий буржуазный историк и политич. деятель, историк литературы, буржуазный либерал. Главным содержанием истории 19 в. он считал стремление к конституционному строю. Г. был сторонником т. н. малогерманского плана объединения Германии под гегемонией Пруссии при условии превращения Пруссии в конституционную монархию. С 1847 Г. редактировал буржуазно-либеральную газету «Дёйче цейтунг», антидемократическая позиция к-рой в вопросе объединения Германии подверглась рез-

кой критике со стороны К. Маркса и Ф. Энгельса. Г. был создателем культурно-исторической школы в немецком литературоведении. В период идейной подготовки буржуазной революции 1848—49 Г. в своей первой крупной работе «История немецкой национальной литературы» (5 чч., 1835—42) выступал против отрыва поэзии от общественной жизни, подчёркивая общенациональное значение творчества И. В. Гёте и И. Ф. Шиллера, ратовал за искусство, изображающее героич. дела и события («Шекспир», 4 тт., 1849—50). В 1848 он был членом Франкфуртского парламента. В годы реакции, последовавшей за подавлением революции 1848—49, Г. оставался сторонником конституционализма. При всём своём филистерстве он враждебно относился к прусскому шовинизму, что навлекло на него неприязнь Бисмарка во время франко-прусской войны.

Соч. Г.: Gervinus G. G., Geschichte der deutschen Dichtung, Bd 1—5, 5 Aufl., Lpz., 1871—74; в рус. пер. — Введение в историю девятнадцатого века, пер. под ред. М. Антоновича, СПБ, 1864; История девятнадцатого века от времени Венского конгресса, пер. под ред. М. Антоновича, т. 1—6, СПБ, 1863—88; Автобиография. (В приложении — Принципы историографии), М., 1895; Некролог Ф. Шлоссера, СПБ, 1862; Шекспир, т. 1—4, 2 изд., СПБ, 1877.

Лит.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 6, М.—Л., 1930 (стр. 33—34, 235—36); Энгельс Ф., Роль насилия в истории, там же, т. 16, ч. 1, М., 1937 (стр. 466).

ГЕРГА́РДТ, Шарль Фредерик — французский химик, более известный в научной литературе как Ш. Ф. *Жерар* (см.).

ГЕРГЕБИ́ЛЬ — посёлок, центр Гергебильского района Дагестанской АССР. Расположен при слиянии рек Каракойсу и Казикумухское Койсу, на шоссе, в 87 *км* к Ю. от ж.-д. станции Буйнакск. За годы Советской власти построены крупная гидроэлектростанция, фруктовоконсервный завод. Имеются (1951) средняя школа, библиотека, клуб. В районе развито садоводство (абрикосы, персики, груши, яблоки).

ГЁРГЕЙ, Артур (1818—1916) — военный деятель венгерской революции 1848—49. С марта 1849 — главнокомандующий венгерской армией, с апреля — военный министр. Являясь сторонником соглашения с Габсбургами и опираясь на реакционное офицерство и изменнич. «партию мира», Г. саботировал революционную войну и пытался использовать победы венгерских войск в своих личных целях. В октябре 1848, отказавшись выступить на помощь революционной Вене, он предательски приостановил преследование австр. войск. 5 янв. 1849 выпустил манифест, направленный против Комитета обороны, и в дальнейшем пытался всячески дискредитировать революционно-демократический лагерь во главе с Кошутом. Бессмысленной и длительной осадой Буды 3—21 мая 1849 Г. дал возможность австр. войскам подготовиться к контрнаступлению. 11 авг. 1849 Г. вынудил Кошута уйти в отставку и, приняв на себя диктаторские полномочия, изменнически капитулировал 13 августа у местечка Вилагош. Был помилован по ходатайству Николая I и интернирован в Австрии. После австро-венгерского соглашения 1867 вернулся в Венгрию. В дальнейшем активной политич. роли не играл.

ГЁРГЕЙ, Шандор (р. 1896) — передовой венгерский писатель. Начал литературную деятельность в 1922. В романе «Чудесная жизнь Фицко Ахрема» (1925) Г. изобразил жизнь люмпен-пролетариев капиталистич. города. Романы «Строят мосты» (1927), «Древоточитель» (1929), «Что-то готовится» (1931) посвящены проблемам венгерского революционного рабочего движения и борьбе с предательством правых социал-демократов. В 1931 Г. приехал в Советский Союз. Знакомство с социалистическими условиями жизни в СССР (сборник очерков о Советском Узбекистане — «На земле дехкан», 1943) и советской литературой способствовало расцвету творчества Г. В СССР он написал свои лучшие произведения: 2 тома историч. трилогии о венгерском крестьянском восстании 16 в. — «Дьёрдь Дожа» (в рус. издании «1514», 1936—40), сборник рассказов «Подозрение» (1948) и пьесу «Мой сын» (1939, совм. с О. Литовским; шла на советской сцене) — о подпольном рабочем движении и героизме венгерских революционеров. В 1945 Г. вернулся на родину. Там он написал 3-ю часть своей историч. трилогии (о восстании 1514), а также «Сельские записки» (1950) — очерки о строительстве социализма в венгерской деревне. Г. активно сотрудничает в печати Венгерской народной республики. Лауреат премии Кошута.

Соч. Г.: Gergely S., Az 1514 — trilógia, köt. 1—3, Budapest, 1945—48; Gyanú. (Novellák), Budapest, 1948; Vitézek és Hősök, Budapest, 1948; Uj Falu, Budapest, [1949]; Farkasok. Válogatott elberzélések, Budapest, 1950; Dózsa György. Regény, Budapest, 1950; в рус. пер. — Герой. Рассказы и очерки, М., 1937; Древоточитель, [Л.], 1933; Матэ Залка, М., 1939; Ночь над Будапештом, М., 1937; 1514. Исторический роман, т. 1, М., 1937.

ГЕРД, Александр Яковлевич (1841—88) — основоположник передовой русской методики естествознания. Главной целью преподавания естествознания в средней школе Г. считал воспитание у учащихся естественно-научного мировоззрения. Принципы дарвиновской теории Г. воплотил в написанном им учебнике зоологии (1877). Наиболее полно он разработал методику преподавания курса неживой природы для младших классов школы. С большой тщательностью и педагогич. мастерством Г. написаны: учебник «Мир божий» (успел закончить в 1883 ч. 1 — Земля, воздух, вода) и методич. пособие к нему — «Предметные уроки в начальной школе» (1883). За ряд лет (с 1866) в журнале «Учитель» Г. опубликовал серию статей, в к-рых боролся с консерватизмом в школьном преподавании естествознания, с идеализмом немецкого методиста Любана и стремился перестроить преподавание на основах естественно-научного материализма. Г. написаны также «Учебник минералогии для городских училищ», «Руководство по минералогии для реальных училищ», «Краткий курс естествоведения», «Учебник географии» и др.

Практически педагогич. деятельность Г. проходила в гимназии и в качестве директора колонии малолетних преступников (около Петербурга). Заслуженным успехом пользовались его научно-популярные лекции для населения. Большое значение в распространении передовых педагогич. идей имела работа Г. с учителями в качестве эксперта по учебной части петербургских городских школ.

ГЕ́РДЕР, Иоганн Готфрид (1744—1803) — немецкий мыслитель и писатель, умеренный представитель буржуазного Просвещения 18 в. Сын учителя; образование получил в Кёнигсберге, где слушал лекции И. Канта и И. Г. Гамана. В 1764—69 жил в Риге. Г. принадлежит значительная роль в развитии немецкой литературы. В своих первых работах в области литературной критики («Очерки о новейшей немецкой литературе», 3 чч., 1767, «Критические рощи», 1769) Г. выступил сторонником Г. Э. Лессинга в борьбе за реализм (ст. «Шекспир», 1770, рус. пер. 1938), против французомании немецких писателей — эпигонов классицизма, хотя и оставался далёким от воинствующего политич. демократизма вождя немецкого Просвещения. Г. считал поэзию обусловленной естественной средой, эпо-

хой, национальным характером каждого народа и развивающейся подобно организму. Г. объявляет «естественной» основой поэзии народное творчество, противополагая его «искусственной», книжной поэзии и пропагандируя «наивных гениев» более ранних стадий культуры (статьи о Гомере, Оссиане, еврейской поэзии, немецком фольклоре). Это новое для того времени историч. понимание литературы и её национального характера, хотя и было прогрессивным и заключало в себе нек-рые элементы диалектики, сочеталось, однако, у Г. с консервативно-идеалистич. трактовкой народности, что впоследствии неоднократно использовалось националистич. реакцией. Большое непосредственное влияние Г. оказал на поэтов «Бури и натиска», включая молодого И. В. Гёте, с к-рым он общался в Страсбурге (1770). Значительны труды Г.: универсальная антология, охватывающая поэтический материал многих народов, в том числе славянских («Голоса народов в песнях», 1778—79), и переложение староиспанских романсов о Сиде, герое народного песенного эпоса (1803). Идеализм и политич. консервативность Г. особенно проявились в его философских и историч. трудах, созданных им гл. обр. во второй период жизни, когда он был в Веймаре придворным проповедником (1779—1803). В философском труде «Бог» (1787) и нескольких теологич. сочинениях Г. пытался примирить материалистич. идеи Б. Спинозы с идеализмом Г. В. Лейбница. В статье «О влиянии системы управления на науки и наук на систему управления» (1779) Г. одобрительно высказывался о реакционной прусской политике. Главный философский труд Г. «Идеи к философии истории человечества» (4 чч., 1784—91, рус. пер. 1829) представляет собой опыт создания всеобщей истории культуры. В полемике с Кантом («Метакритика», 1799, «Каллигона», 1800) Г. выступал против формализма в его теории познания и эстетике. Произведения Г. способствовали развитию национального самосознания немецкого бюргерства и были направлены против космополитизма аристократич. культуры. В то же время Г. выступал против разрыва с «традициями» феодальной Германии и подчёркивал момент иррациональной «стихийности» в художественном творчестве и в развитии культуры, подготовляя этим возникновение реакционно-романтич. направления в литературе начала 19 в.

Лит.: Маркс К., Философский манифест исторической школы права, в кн.: Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 1, М., 1938.

ГЁРЁ, Эрнё (р. 1898) — государственный деятель Венгерской народной республики, член Политбюро и секретарь Центрального комитета Венгерской партии трудящихся (ВПТ). Член Венгерской компартии с 1918. Активный участник венгерской революции 1919, приведшей к провозглашению Венгерской советской республики. В условиях белого террора, последовавшего за разгромом Венгерской советской республики соединёнными силами внешней и внутренней контрреволюции, Г. продолжал подпольную деятельность в качестве редактора первой нелегальной коммунистической газеты. В 1922 был арестован и приговорён к 14 годам тюремного заключения. С 1924 в течение ряда лет жил в СССР. Являлся активным деятелем Коммунистического Интернационала. В 1936—38 принимал участие в борьбе республиканской Испании против германо-итальянских интервентов и франкистских мятежников. С начала Великой Отечественной войны Г. проводил просветительную работу среди венгерских военнопленных в СССР. Осенью 1944 возвратился в Венгрию, где, будучи членом Политбюро Венгерской коммунистической партии, принимал активное участие в её укреплении, в создании и деятельности Национального фронта независимости, в подготовке созыва Временного национального собрания. В мае 1945 вошёл в состав Временного правительства в качестве министра транспорта и связи. По поручению ЦК коммунистической партии Венгрии руководил разработкой трёхлетнего плана восстановления народного хозяйства (1947—49). После объединения коммунистической партии Венгрии с с.-д. партией (июнь 1948) Г. был избран членом Политбюро и заместителем генерального секретаря вновь образовавшейся ВПТ. В феврале 1948 назначен министром финансов, в июне 1949 — государственным министром и председателем Совета народного хозяйства Венгрии. В марте 1951, после 2-го съезда ВПТ, избран секретарём ЦК ВПТ.

ГЕРЁН, Пьер Нарсис (1774—1833) — французский живописец и литограф. Учился у Ж. Б. *Реньо* (см.). Впервые выступил в Салоне 1799 с картиной «Возвращение Марка Секста», в к-рой воплотилось его сочувствие к бежавшим от революции 1789 эмигрантам. Уже в этой картине сказались свойственные творчеству Г. театральность и любовь к мелодраматич. эффектам. Эти черты, несмотря на сохранение внешних особенностей классицизма, ещё сильнее проявились в последующих произведениях, в к-рых Г. предвосхищает буржуазное салонное искусство («Жалобы Федры», 1802, «Андромаха и Пирр», 1810, «Убийство Агамемнона Клитемнестрой», 1817, и др.). В мастерской Г. обучались Т. Жерико, Э. Делакруа и другие художники, примкнувшие вскоре к передовому направлению в искусстве Франции 19 в. и порвавшие с искусством своего учителя. С 1822 Г. возглавлял Французскую академию в Риме. В СССР картины Г. имеются в Гос. Эрмитаже в Ленинграде и в Музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве.

Лит.: Бенуа Ф., Искусство Франции эпохи Революции и Первой Империи, М.—Л., 1940.

ГЕРЕНУ́К, *жирафовая антилопа* (Lithocranius walleri),—парнокопытное млекопитающее подсемейства настоящих антилоп. Отличается необычайно длинной шеей и длинными стройными ногами. Рога имеются только у самцов, причудливо изогнутые, длиной до 35 *см*. Распространён Г. в Вост. Африке. Живёт небольшими стадами или в одиночку по горным склонам с редкими кустарниками и деревьями, листьями к-рых преимущественно и питается; доставая листву, Г. поднимается на задние ноги и вытягивает шею.



ГЕРЕ́РО — народность, относящаяся к языковой группе банту. Основная масса Г. живёт в Юго-Зап. Африке, небольшие группы — в Бечуаналенде, в Капской провинции Южно-Африканского Союза и в португальской Анголе. Численность — ок. 30 тыс. чел. До европейской колонизации Г. жили в центральной части современной Юго-Зап. Африки. Делились на несколько независимых племён. Занимались преимущественно отгонным скотоводством —

разводили крупный рогатый скот, овец и коз. С 1884 области, заселённые Г., были захвачены Германией. Немецкие империалисты грабили и жестоко эксплуатировали Г., силой принуждая их работать в горнорудной пром-сти и на строительстве железных дорог. Когда же последовало решение германских властей об экспроприации земель Г. для устройства немецких колонистов и создании для Г. резерватов (см. *Резервации*), они восстали. В. И. Ленин внёс это событие в «Опыт сводки главных данных всемирной истории после 1870 года»: «1904—07: В[ой]на с Гереро» (Ленинский сборник XXIX, 1936, стр. 300). Германские войска долго не могли подавить восстание Г. Во время кровавой расправы погибло свыше 30 тыс. чел. Часть Г., спасаясь от преследования немецких карательных отрядов, ушла в соседние (английские и португальские) колонии. Варварская политика германского империализма привела к уничтожению половины народа Г.

Во время первой мировой войны Г. поддержали Англию в борьбе с Германией, но обещанной независимости не получили, и мандат Лиги наций на управление Юго-Зап. Африкой был передан Южно-Африканскому Союзу. Г. были загнаны в резерваты, расположенные в полупустынных областях, мало пригодных для поселения. Всего для Г. отведено 8 резерватов площадью от 47 до 330 тыс. *га*; в нек-рых резерватах Г. живут вместе с дамара и готтентотами. Сейчас они ведут оседлый образ жизни и, кроме скотоводства, занимаются земледелием, выращивая просо и огородные культуры. Мужчины уходят на заработки, получая гроши за тяжёлую работу на рудниках и фермах европейцев. Старая племенная организация Г. совершенно разрушена; резерваты управляются колониально-полицейскими чиновниками с помощью старшин, назначенных из небольшого слоя зажиточной части Г. Гереро лишены всяких политич. прав и подвергаются расовой дискриминации. Государственных школ для Г. нет, миссионерские школы немногочисленны и дают ничтожное образование, стараясь привить Г. религиозную покорность тому гнёту, к-рому они подвергаются. Грамотность среди Г. не превышает 2—3%. Медицинская помощь в резерватах отсутствует: на всю Юго-Зап. Африку имеется 8 больниц для коренного населения. Невероятно тяжёлые условия жизни, созданные для них империалистами, привели к быстро прогрессирующему сокращению численности Г. Несмотря на решение Генеральной ассамблеи ООН передать бывшую подмандатную территорию Юго-Зап. Африки в систему международной опеки, правительство Южно-Африканского Союза, грубо нарушая это решение, встало на путь прямого захвата этой территории. Неоднократные протесты представителей народа Г. в ООН остались без последствий в результате той поддержки, к-рую получает расовая и колониальная политика Южно-Африканского Союза со стороны англо-американского империалистического блока. В августе 1950 правительство Южно-Африканского Союза провело выборы представителей от Юго-Западной Африки в парламент Союза, оформив т. о. незаконный захват Юго-Западной Африки; в выборах участвовали только европейцы.

ГЕРЕ́РО ВОССТА́НИЕ — восстание племени гереро в германской Юго-Зап. Африке против гнёта германского империализма (1904—07). Началось 12 янв. 1904. Поводом к Г. в. явились указы колониальных германских властей о создании т. н. туземных резерватов (см. *Резервации*) и о взыскании налоговой задолженности с коренного населения, образовавшейся в результате грабительской политики захватчиков. Г. в. охватывало всю центральную часть германской Юго-Зап. Африки. Число восставших доходило до 60 тыс. чел., из них вооружённых гереро было около 6 тыс. чел. Руководил восстанием вождь племени гереро Самуил Магареро. Восставшие требовали упразднения т. н. резерватов, отмены указа о выплате налоговой задолженности колонизаторам, возврата всех земель и пастбищ, захваченных колониальными компаниями и германскими коловистами, полного изгнания немецких захватчиков. Командующий 20-тысячным германским экспедиционным корпусом ген. Трота в битве при Ватерберге 11 авг. 1904 сломил военные силы гереро. После этого началось преследование восставших, закончившееся их зверским истреблением в 1907 в безводной пустыне Омахеке. Наряду с восстанием гереро, против герм. колонизаторов с октября 1904 по 1907 происходило восстание готтентотов (племени, населявшего южную часть колонии) под руководством Гендрика Витбоя. Сопротивление восставших готтентотов было подавлено лишь совместными усилиями германских и англ. войск в 1907. Поражению восстания способствовало отсутствие единства действий между гереро и готтентотами. Руководство германской социал-демократии после долгих колебаний, лишь под давлением рабочего класса, голосовало в рейхстаге в 1907 против военных кредитов на подавление восставий гереро и готтентотов, да и то, исходя из того, что колонии убыточны для Германии. Канцлер *Бюлов* (см.) использовал восстания в Юго-Зап. Африке как повод для создания в 1907 реакционного так называемого «*готтентотского блока*» (см.).

ГЕ́РЕФОРД — город в Великобритании, в графстве Херефордшир. См. *Херефорд*.

ГЕРЕФО́РДСКАЯ КА́РТА МИ́РА — известная в средние века карта мира, имеющая форму круга диаметром свыше 1,5 *м*. Г. к. м. была составлена в 13 в. аббатом Халдингемом; находится в соборе города Герефорда (Херефорда, Зап. Англия). Карта богата подробностями и отличается тонким рисунком; в отношении Западной Европы её данные довольно достоверны для той эпохи. Г. к. м. показывает важнейшие города и даёт названия главнейших государств Европы. Однако, лишённая научной основы, Г. к. м. является ярким свидетельством регресса картографии в Европе в период господства церковно-феодальной культуры. Карта даёт представление о Земле как о плоском диске; наряду с изображением действительных и мнимых рек, гор и городов, содержит в большом количестве фантастич. рисунки всевозможных чудовищ, зверей и диковинок.

ГЕРЕФО́РДСКАЯ ПОРО́ДА (херефордская) — порода крупного рогатого скота специализированного мясного направления; выведена во 2-й половине 18 в. из местного крупного рогатого скота Западвой и Центральной Англии. Основные методы создания породы: обильное кормление и отбор на племя животных с наиболее выраженными мясными формами.

Животные Г. п. скороспелы, хорошо откармливаются и имеют типичный экстерьер мясных животных: коротконоги, с широким туловищем, с хорошо развитой мускулатурой, небольшой головой. Скот красной масти, белоголовый, белоногий, с белыми отметинами на холке, груди и животе.

При хорошем кормлении тёлки к 2 годам достигают веса 480 *кг*, быки — 550 *кг*. Средний вес взрослых быков около 850—900 *кг*, коров 550—600 *кг*. Отдель-

ные быки достигают веса 1000—1100 *кг*, коровы — 800 *кг*. Откормленные герефордские бычки-кастраты к годовому возрасту весят 350—400 *кг* и дают лучшие сорта молодого мяса. Убойный вес герефордских откормленных кастратов 60—70%. Мясо герефордского скота равномерно прослоено жиром (т. н. мраморное), высококалорийное, сочное, вкусное. В Советском Союзе Г. п. разводится в Казахской ССР, Чкаловской, Сталинградской, Ростовской областях.



Лит.: Лискун Е. Ф., Крупный рогатый скот, М., 1951; Новиков Е. А. [и др.], Племенное дело в скотоводстве, М., 1950.

ГЕ́РЕФОРДШИР — графство в Великобритании. См. *Херефордшир*.

ГЕ́РИКЕ, Отто фон (1602—86) — немецкий физик. С 1646 Г. — бургомистр г. Магдебурга. Исследуя свойства воздуха, Г. на простых и убедительных опытах доказал существование давления воздуха (опыт с «магдебургскими *полушариями*»), установил его упругость, весомость, способность поддерживать горение, постоянное наличие в нём паров воды, а также то, что воздух является проводником звука. Для этих опытов им был изобрстён (1650) воздушный насос. Для изучения свойств электричестна он создал одну из первых электростатических машин — вращающийся шар из серы, натираемый руками. Проводя эксперименты с этим шаром, он обнаружил явление электрического отталкивания, имевшего большое значение в изучении природы электричества. Им обнаружено также явление электрического свечения. Он впервые (1660) построил водяной барометр и использовал его для предсказания погоды.



Соч. Г.: Guericke O., Experimenta nova (ut vocantur) Magdeburgica de vacuo spatio, Amstelodami, 1672.

Лит.: Лебедев В. И., Исторические опыты по физике, М.—Л., 1937 (имеется пер. отрывков из соч. Г.); Норре Е., Otto von Guericke, B., 1927.

ГЕРИ́ЛЬЯ — название партизанской войны в Испании и странах Латинской Америки. Наиболее известна испанская Г. 1808—13, соединявшая борьбу против франц. оккупации с борьбой за буржуазные преобразования, против феодализма (см. *Испания*, Историч. очерк). Оккупация Испании войсками Наполеона в 1808 вызвала повсеместные народные восстания против французов. Главной движущей силой национально-освободительного движения было крестьянство, оказывавшее упорное сопротивление завоевателям и одновременно боровшееся за землю. Отряды герильясов (партизан), состоявшие гл. обр. из крестьян и ремесленников, держали под своим контролем целые области в тылу французской армии. 20—23 июля 1808 герильясы окружили при Байлене и принудили к капитуляции французскую дивизию ген. Дюпона. В августе 1808 Жозеф Бонапарт, посаженный Наполеоном на испанский престол, бежал из Мадрида, напуганный размахом Г. После неудачных попыток регулярной испанской армии оказать сопротивление вторгшейся в ноябре 1808 180-тысячной армии Наполеона Г. стала основной формой борьбы Испании с французскими завоевателями. Герильясы «представляли основу фактического вооружения народа» (Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 10, стр. 743). Действия герильясов вынуждали Наполеона держать в Испании 250-тысячную армию, ведшую изнурительную, но безуспешную войну с испанским народом, к-рая истощала наполеоновскую Францию. Временное, контрреволюционно настроенное, правительство Испании — возникшая в 1808 Центральная хунта, — испуганное размахом народной борьбы, пыталось ослабить её и подчинить действия герильясов своему контролю. Мелкие отряды герильясов были слиты в более крупные и действовали как регулярные части, что сделало их менее опасными для французов. Испанская Г. 1808—13 сыграла значительную роль в провале политических и военных планов Наполеона, к-рый был вынужден после разгрома в России в 1812 очистить Испанию.

ГЕ́РИНГ, Эвальд (1834—1918) — немецкий физиолог, профессор университетов в Вене, Праге и Лейпциге (с 1895). Наибольшей известностью пользуются работы Г. в области физиологии органов чувств. Г. предложил гипотезу цвето- и светоощущения, к-рая известна под названием «гипотеза противоположных цветов». Г. различал в спектре 4 основных цвета: красный, жёлтый, зелёный и синий. Каждой паре основных цветов, по Г., соответствует особое цветочувствительное вещество в глазу. Комбинации ассимиляционных и диссимиляционных процессов в этих веществах дают ощущение определённого цвета. Ряд фактов противоречил этой гипотезе, и наиболее широкое распространение получила трёхкомпонентная теория цветного зрения, выдвинутая М. В. Ломоносовым и разработанная Г. *Юнгом* и Г. *Гельмгольцем* (см.). Г. дал объяснение явлений контраста, к-рые Гельмгольц ошибочно считал лишь «обманом суждений». Г. принадлежат также исследования в области физиологии органов дыхания, нервной и мышечной системы. По своему мировоззрению Г. был близок к идеалистич. учению — психофизич. параллелизму, согласно к-рому психич. и физич. процессы составляют 2 параллельных ряда явлений.

Соч. Г. в рус. пер.: Пространственное чувство и движения глаза, СПБ, 1887.

«ГЕ́РИНГ» («Рейхсверке Герман Геринг») — военный концерн, крупнейшая монополия фашистской Германии. Создание его было связано с усиленной подготовкой германского фашизма к войне. «Г.» возник в 1937 под видом госу-

дарственного акционерного общества, созданного для постройки крупного металлургич. комбината по использованию бедных германских железных руд. Комбинат строился по проекту и под руководством крупной американской фирмы «Брассерт». Концерн «Г.» стал усиленно поглощать предприятия угольной, металлургической, машиностроительной, военной и других отраслей промышленности. После захвата фашистской Германией Австрии и Чехословакии и начала второй мировой войны концерн «Г.» играл руководящую роль в грабеже германскими монополиями оккупированных стран. В Австрии он захватил рудно-металлургический комбинат «Альпине-Монтан А. Г.», автомобильную компанию «Штейр-Даймлер-Пух», машиностроительные и другие предприятия, в Чехословакии — все крупнейшие предприятия металлургич. и машиностроительной пром-сти (концерн «Шкода», Витковицкие заводы и т. д.). Той же участи подверглись крупные предприятия в Польше и в Румынии. В результате «Г.» превратился в огромный арсенал фашистской военной машины, являвшийся каторгой для трудящихся и источником обогащения для главарей фашизма и верхушки германской финансовой олигархии. В конце 1940 на предприятиях «Г.» было занято 600 тыс. рабочих, в том числе свыше 100 тыс. иностранных рабочих и военнопленных. Концерн «Г.», возглавлявшийся одним из главарей фашистской Германии Германом Герингом, был тесно связан с другими крупнейшими монополиями (химическим концерном «И. Г. Фарбениндустри», стальным трестом «Ферейнигте штальверке», трубным трестом «Маннесман» и т. д.) и банками Германии («Дёйче банк», «Дрезденер банк», «Берлинер хандельсгезельшафт»). В концерне «Г.» нашло своё наглядное выражение подчинение правительственного аппарата гитлеровской Германии монополистич. капиталу. «Г.» имел разнообразные связи с финансовыми группами США и Англии. Освобождение Советской Армией стран Вост. Европы от немецких оккупантов и разгром фашистской Германии привели к ликвидации концерна «Г.».

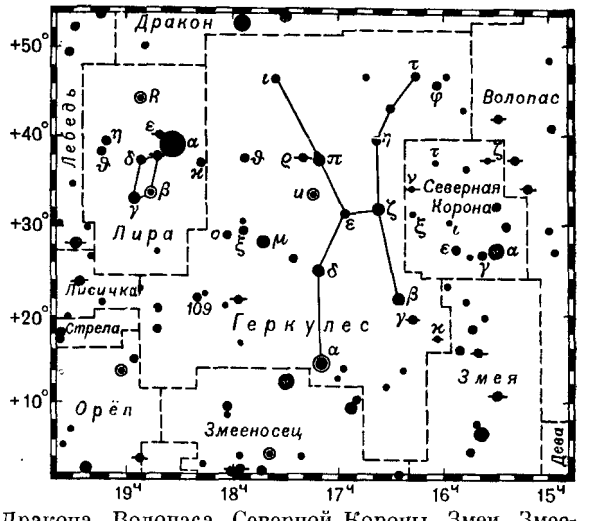
ГЕ́РКОМЕР, Губерт (1849—1914) — английский живописец. По происхождению немец. Наиболее значительны в противоречивом творчестве Г. те его жанровые работы, в к-рых он обращался к общественным темам и к-рые обладают чертами реалистической правдивости, что выделяет их на фоне бессодержательного в целом искусства Англии этого периода («На запад. Эмигранты», 1884, «Тяжёлые времена», 1885, «Пенсионеры Чартерхауса», 1889). Однако эти темы обычно трактуются Г. с точки зрения буржуазной благотворительности («Во время забастовки», 1891, и др.). Вместе с тем уже с конца 70-х гг. 19 в. Г. стал излюбленным портретистом английской, а затем и американской крупной буржуазии и аристократии. Он писал многочисленные идеализированные салонные портреты («Д. Рескин», 1879, «А. Теннисон», 1879, «Д. Грей», 1881, «Г. Стэнли», 1887, «Г. Спенсер», 1898, и т. д.); особенным успехом пользовались его женские портреты («Дама в белом» — портрет К. Грант, 1885, и др.). Г. не порывал связи с Германией, где имел как портретист успех в привилегированных кругах. Г. писал также жанровые картины из жизни баварской деревни, воспевающие патриархальные черты крестьянского быта.

Лит.: Мутер Р., История живописи в XIX веке, пер. с нем., т. 3, СПБ, 1901 (стр. 98—107); Mills Saxon J., Life and letters of sir Hubert Herkomer, L., 1923; Pietsch L., Herkomer, Bielefeld — Lpz., 1901 (Künstler-Monographien, 54).

ГЕРКУЛА́НУМ (точнее Геркуланеум, греч. Гераклейон) — древний город в Кампании (Италия), в 7 *км* к Ю.-З. от Неаполя, на берегу Неаполитанского залива. Возник как поселение осков в 7 в. до н. э. Был разрушен и засыпан пеплом (вместе с Помпеями) во время извержения Везувия 24 августа 79 н. э. Раскопки Г., затруднявшиеся весьма толстым (до 12 *м*) и плотным слоем слежавшегося в туф вулканич. пепла, начались в 1738 и продолжались с перерывами до 30-х гг. 20 в. В Г. отрыты театр, форум (базилика), несколько храмов (в т. ч. храм Кибелы) и жилые кварталы. Отрыто также несколько пригородных вилл, в одной из которых (Каса ди Аристида) была найдена в 1752 библиотека из греческих папирусных свитков, содержащих гл. обр. сочинения эпикурейца Филодема. При раскопках Г. извлечено большое количество памятников скульптуры, живописи, а также предметов городского и домашнего обихода.

ГЕРКУЛЕ́С — римское имя героя греческой мифологии *Геракла* (см.).

ГЕРКУЛЕ́С (лат. Hercules) — богатое звёздами созвездие северного неба, лежащее между созвездиями



Дракона, Волопаса, Северной Короны, Змеи, Змееносца, Орла, Стрелы, Лисички и Лиры (см. карту). Содержит несколько двойных звёзд и известное шарообразное звёздное скопление, состоящее из нескольких десятков тысяч звёзд, расположенное между звёздами η и ζ. Наиболее яркие звёзды Г. — третьей величины. В Г., близ границы созвездия Лиры, находится апекс, т. е. точка, по направлению к к-рой движется солнечная система.

ГЕРКУЛЕ́С (Dynastes hercules) — один из крупнейших жуков семейства пластинчатоусых (Scarabaeidae). Длина тела самца геркулеса до 15 *см*; тело чёрное, надкрылья оливково-зелёные с чёрными пятнами; имеются два рога: один, длинный, толстый, расположен на лбу и направлен вперёд и вверх; второй, ещё более длинный, загибается над лобным и расположен на переднеспинке. Самка значительно меньше (до 9 *см*), без рогов, чёрная, с бурыми полосами на надкрыльях. Г. обитает в Южной и Цен-



тральной Америке. Личинки развиваются в гнилой древесине. Взрослые жуки питаются древесным соком.

«ГЕРКУЛЁС» — русское парусно-моторное судно водоизмещением 65 *т*. В 1912 на нём была совершена экспедиция В. А. Русанова на Шпицберген. После экспедиции на Шпицберген в том же году на «Г.» была сделана попытка пройти северо-восточным проходом вдоль северного побережья Европы и Азии в Тихий ок. В ней участвовали, кроме Русанова, капитан судна, океанограф А. С. Кучин, бывший участник экспедиции Амундсена к Юж. полюсу, жена Русанова — Жюльетта Жан, зоолог З. Ф. Сватош, К. А. Семёнов и восемь человек команды. Экспедиция погибла в районе Карского моря.

ГЁРЛАХОВКА — прежнее название высшей точки Карпат (2663 *м*, в Чехословакии), переименованной в 1949 в пик Сталина (см. *Сталина пик*).

ГЁРЛЬ-СКА́УТ (от англ. girl — девочка и scout — разведчик) — см. *Скаутизм*.

ГЕ́РМАН, Александр Петрович (р. 1874) — советский учёный в области горной механики, горный генеральный директор 2-го ранга, академик (с 1939). В 1897 окончил физико-математич. факультет Петербургского ун-та, а в 1903 — Петербургский горный ин-т. С 1907 Г. преподаёт в Петербургском (ныне Ленинградском) горном институте. С 1914 — профессор этого института. Г. разработал теоретические основы горной механики, опубликовав ряд оригинальных сочинений по рудничному подъёму, рудничным насосным, вентиляторным и пневматическим установкам, машинам для горячей обработки металлов и пр. В диссертации «Определение основных размеров паровых турбин» (1912) Г. впервые аналитически установил условия наивыгоднейшей отдачи паровых турбин. Г. дал точное уравнение теоретич. напора турбомашин, подвергнув переоценке упрощённое уравнение Л. Эйлера, исследовал уравнения характеристик турбомашин и аналитически доказал наличие конгруентности индивидуальных характеристик для геометрически подобных турбомашин. На базе этих исследований Г. открыл законы эксплуатации турбомашин в разных внешних сетях и показал, что при наличии геодезич. напора законы пропорциональности в изменении параметров эксплуатационного режима (напора, производительности и мощности), в зависимости от числа оборотов турбомашины, нарушаются. Г. впервые аналитически доказал, что существуют типовые характеристики геометрически подобных турбомашин (серия турбомашин), и разработал методы расчёта и конструирования рудничных турбомашин по принципу гидродинамического подобия (1918—27). Г. объяснил физическую природу совместной работы нескольких вентиляторов (1922), вскрыл свойства серий турбомашин и указал правильные пути развития советского турбомашиностроения на принципах серийного производства.



Г. дал всестороннее аналитич. исследование динамики рудничного подъёма для разных систем. Им предложен оригинальный метод исследования подъёмных машин с переменным радиусом навивки (замена барабана с переменным радиусом некоторым эквивалентным по эффекту действия барабаном с постоянным радиусом навивки), позволивший обобщить в наиболее простой форме всю теорию рудничных подъёмных машин. Г. дал теорию охлаждения и воздухораспределения в компрессорах и разработал теорию пневматич. перфораторов, а также новые принципы и методологию расчёта пневматич. двигателей, генераторов и сетей. Г. награждён орденом Ленина и тремя другими орденами.

Соч. Г.: О совместной работе рудничных вентиляторов, М., 1922; Турбомашины, Л., 1925; Теория и расчет турбовоздуходувных машин, Л., 1928; Применение сжатого воздуха в горном деле, Л.—М., 1933; Горная механика, ч. 1—2, Л.—М., 1934—35; Рудничные подъемные установки, М.—Л., 1947; Влияние теплообмена между стенками цилиндра и воздухом на работу поршневых компрессоров, «Известия Акад. наук СССР. Отд. технических наук», 1947, № 12.

Лит.: Александр Петрович Герман, М.—Л., 1950 (Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Серия тех. наук. Горное дело, вып. 4); Шкляр ский Ф. Н., К тридцатилетию научной деятельности профессора А. П. Германа, «Горный журнал», 1933, № 5; В авангарде горной науки и техники, там же, 1948, № 11.

ГЕ́РМАН, Владимир Константинович (годы жизни неизв.) — русский конструктор летательных аппаратов. Наиболее известен его планёр (1893), на к-ром он совершил несколько полётов с целью определения силы сопротивления воздуха. Для регулировки поперечной устойчивости планёра Г. применил эластично укреплённые крылья.

Соч. Г.: Аэроплан для изучения свободного падения, «Записки Русского технического об-ва», 1894, апрель.

ГЕ́РМАН, Иван Филиппович (Бенедикт Франц Иоганн; 1755—1815) — минералог, горный инженер и статистик. По происхождению австриец. В 1782 переехал в Россию. С 1786 — член Петербургской академии наук. С 1801 — начальник Екатеринбургского горного правления. Во время поездок по Уралу, Сибири и Олонецкой губ. собрал обширные материалы по минералогии, технологии металлургич. производства, истории горного дела, а также о месторождениях руд самоцветов и поделочных камней. Дал технико-экономическое описание ряда заводов. Г. доказывал необходимость систематич. собирания статистич. сведений, наметил план организации статистики населения и хозяйства России в административных интересах царского правительства. В этих предложениях Г. сформулированы принципы однодневности учёта населения, получившие конкретное выражение спустя почти столетие в организационном плане первой всеобщей переписи населения в России. Г. сделал попытку дать расчёты национального дохода России, подчёркивая при этом связь естественного движения населения с его экономическим положением.

Соч. Г.: Сочинения о сибирских рудниках и заводах, ч. 1—3, СПБ, 1797—1801; Описание заводов, под ведомством Екатеринбургского горного начальства состоявших, ч. 1—2, Екатеринбург, 1808; Историческое начертание горного производства в Российской империи, ч. 1, Екатеринбург, 1810; Статистическое изображение России в отношении населения, свойств земли, естественных продуктов, сельского хозяйства, горного дела, мануфактур и торговли, СПБ, 1790; Mineralogische Reisen in Sibirien vom Jahre 1783 bis 1796, Tl 1—3, S.-Petersburg, 1797—1801.

Лит.: Птуха М., Очерки по истории статистики XVII—XVIII веков, [М.], 1945; Обручев В. А., История геологического исследования Сибири. Период первый, Л., 1931.

ГЕ́РМАН, Карл Фёдорович (1767—1838) — статистик, родился в Данциге, в 1795 переселился в Россию. Возглавлял кафедру в Петербургском ун-те, с 1811 руководил первым органом государственной статистики в России — статистич. отделением при министерстве полиции. Долгое время работал в Академии наук, с 1835 — академик. Г. написал несколько обзоров и книг, провёл большую работу по организации сбора статистич. све-

дений. Г. пропагандировал статистику в России, рассматривая эту науку как средство содействия развитию торговых связей между странами и источник данных для подкрепления предполагавшейся им «устойчивости» буржуазно-помещичьего государства.

Соч. Г.: Феория статистики, «Статистический журнал», 1806, т. 1, ч. 1; Статистическое описание Ярославской губернии, СПБ, 1808; Всеобщая теория статистики, СПБ, 1809; Историческое обозрение литературы статистики, в особенности Российского государства, СПБ, 1817; Статистические исследования относительно Российской империи, ч. 1 — О народонаселении, СПБ, 1819.

ГЕ́РМАН, Лудимар (1838—1914) — немецкий физиолог. В 1859 окончил медицинский факультет Берлинского ун-та. С 1868 — профессор физиологии ун-та в Цюрихе, а с 1884 по 1913 — профессор физиологии университета в Кёнигсберге.

Исследуя физиологию возбудимых тканей, Г. показал, что отмирающие участки мышцы и нерва становятся электроотрицательными по отношению к нормальным участкам. Это дало ему возможность объяснить происхождение т. н. токов покоя в нерве и мышце, доказать, что ток покоя не предсуществует в живых тканях, как это предполагал его учитель Э. *Дюбуа-Реймон* (см.), а возникает при их повреждении. Ток покоя получил название тока повреждения, альтерационного, или демаркационного, т. е. возникающего у границы, отделяющей нормальный участок нервного или мышечного волокна от повреждённого. Г. выдвинул теорию о биоэлектрическом механизме нервной проводимости: он считал, что ток действия, возникающий в месте возбуждения нерва, электрически раздражает соседний участок нервного ствола; следовательно, распространение возбуждения вдоль нерва основано на его самовозбуждении собственным электрич. током. Г. принадлежит ряд экспериментальных исследований по нервно-мышечной физиологии: он определил скорость распространения волны сокращения в мышцах человека, исследовал токи действия этих мышц. Г. обнаружил, что ток действия нерва изменяется по величине, когда возбуждение распространяется через область электротона (см. *Электротон*); изучал электрич. токи желез при их деятельности (секреторные токи). Исследования Г. по общей физиологии возбудимых систем служили теоретич. основой электрофизиологии. В наст. время, после классических исследований Н. Е. *Введенского* (см.), работы Г., в фактич. отношении правильные, потеряли своё первоначальное основополагающее, принципиальное значение. В современной электрофизиологии, к-рая благодаря работам Н. Е. Введенского стала биологической дисциплиной, упомянутые данные Г. сохранили частное значение.

В последние годы своей жизни Г. изучал физиологию звукообразования, гл. обр. природу гласных звуков. С этой целью он использовал метод фоторегистрации звуковых колебаний. Г. опубликовал ряд работ по отдельным вопросам физиологии дыхания и пищеварения. Он был редактором и соавтором 6-томного «Руководства по физиологии», переведённого на русский язык (1885—89).

Соч. Г.: Hermann L., Lehrbuch der experimentellen Toxikologie, Lpz., 1874; Leitfaden für das physiologische Practicum, Lpz., 1898; в рус. пер. — Основы физиологии человека, под ред. И. М. Сеченова, СПБ, 1864.

ГЕ́РМАН, Яков (1678—1733) — первый академик-математик Петербургской академии (с 1725); швейцарец по происхождению, ученик Я. *Бернулли* (см.). В раннем сочинении (1700) Г. защищает дифференциальное исчисление Лейбница от нападок голландского математика Ниувентита. В «Форономии» (1716) Г. даёт метод интерполирования и отделяет кинематич. геометрию от динамики. Г. первый широко применял полярные координаты, изучал кривые на шаровой поверхности, первый в России занимался историей математики. В академии был противником немецкой партии.

Соч. Г.: Hermann J., Responsio ad cl. Nieuwentyt considerationes secundas circa calculi differentialis principia, Basileae, 1700; Phoronomia sive de viribus et motibus corporum solidarum et fluidorum. Libri duo, Amstelodami, 1716; в рус. пер. — О предложении кеплериановом, «Краткое описание комментариев Академии наук», 1728, ч. 1 (на 1726 г.); О мере сил в телесах, там же; О эпициклоидах сферических, там же; О щете интегралном или целственном, там же; Сокращение математическое ко употреблению его величества императора всея России, ч. 1—3, СПБ, 1728 (ч. 2-я написана Ж. Н. Делилем).

ГЕРМАНА́РИХ (г. рожд. неизв. — ум. 375) — король остготов. Объединив остготов и вестготов, способствовал образованию в 4 в. большого племенного союза на обширном пространстве между Доном и Днестром. Подчинил и обложил данью ряд соседних племён. Готский союз племён был непрочен вследствие сепаратистских тенденций отдельных племенных вождей и борьбы подчинённых Г. племён против остготов. Когда вторгшиеся из-за Дона гунны разгромили готов, Г. покончил жизнь самоубийством.

ГЕРМАНДА́ДЫ (правильнее эрмандады; испан. — братства) — союзы, создававшиеся в средние века испанскими городами и крестьянскими общинами для защиты своих вольностей и прав. В 13—15 вв. Г. были могущественными организациями, игравшими значительную роль в отвоевании Испании у арабов и ограничении феодальных междоусобиц. Несмотря на то, что Г. этого периода нередко вступали в конфликты с королевской властью и действовали независимо, они часто использовались испанскими королями как средство борьбы с феодалами. В дальнейшем, по мере усиления королевской власти и упадка городов, Г. теряют прежнее звачение, превращаясь в послушное орудие в руках абсолютизма. Наиболее значительными Г. были следующие: 1) Г. городов Кастилии, Леона и Галисии, созданная в 1295 для борьбы с неправильным обложением; существовала до 1474. 2) Г. городов Толедо, Талаверы и Вильяреаля, основанная в конце 13 в. с целью искоренения грабежа и разбоев. 3) «Святая Г.» городов и крестьянских общин Кастилии, Леона и Астурии (впоследствии и Арагона), созданная в 1476; дала возможность королю Фердиванду и королеве Изабелле подавить феодальную знать. После этого самоуправление «святой Г.» было уничтожено (1498), а её роль сведена к функциям сельской полиции. В таком виде она просуществовала до 1835, когда была заменена жандармерией.

ГЕРМА́НИЕВЫЙ ДЕТЕ́КТОР — см. *Детектор кристаллический*.

ГЕРМА́НИЙ (Germanium), Ge, — элемент IV группы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Порядковый номер 32, атомный вес 72,60. Известно 5 устойчивых изотопов Г. (массовые числа 70, 72, 73, 74, 76).

Г. под названием экасилиция был в числе неизвестных элементов, существование и свойства к-рых предсказал в 1870 Д. И. Менделеев на основании открытого им в 1869 периодического закона. В 1886 немецкий химик К. Винклер обнаружил в минерале аргиродите новый элемевт, к-рый вазвал Г.; по свойствам Г. оказался вполне тождественным с экасилицием. Открытие Г. явилось одним из наиболее убедительных подтверждений правильности периодич. закона Менделеева.

Г. — твёрдый хрупкий металл серо-белого цвета, плотность 5,36 (при 20°), $t°_{пл.}$ 958±10°; $t°_{кип.}$ 2700°. Кристаллизуется в кубич. системе. При обыкновенной температуре Г. химически очень устойчив. При прокаливании на воздухе Г. покрывается плёнкой двуокиси; при нагревании бурно реагирует с галогенами и серой. Вода и растворы щелочей на Г. не действуют. Он нерастворим в соляной и разбавленной серной кислоте; азотная кислота окисляет Г. в двуокись GeO_2. Г. растворяется в щелочном растворе перекиси водорода, в царской водке и при сплавлении со щелочами; с последними Г. даёт растворимые г е р м а н а т ы, изоморфные с силикатами и сходные с ними во многих отношениях.

В соединениях Г. имеет валентности + 2 и + 4. Соединения двухвалентного Г.: окись GeO, хлорид $GeCl_2$, сульфид GeS и другие, мало устойчивы, легко окисляются. Наиболее характерны соединения четырёхвалентного Г.: GeO_2 — ангидрид германиевой кислоты, белый порошок, растворимый в кислотах; $GeCl_4$ — бесцветная жидкость, плотность 1,88, $t°_{кип.}$ 83°. Известны оксихлориды Г.: Ge_2OCl_6 и $GeOCl_2$.

С водородом Г. даёт гидрид GeH и германоводороды типа Ge_nH_{2n+2}, напр. GeH_4, Ge_2H_6 и др. Подобно кремнию, олову и свинцу, Г. образует металлоорганич. соединения, напр. Г.-тетраэтил $Ge(C_2H_5)_4$, предсказанный в 1870 Д. И. Менделеевым и полученный в 1886 Винклером. Известны комплексные соединения Г., напр. германиевофтористоводородная кислота H_2GeF_6.

Г. относится к числу рассеянных элементов. Содержание его в земной коре равно $7 \cdot 10^{-4}$ %, по данным А. П. Виноградова (1946). Встречается Г. главным образом в сернистых минералах: аргиродите $4Ag_2S \cdot GeS_2$, германите $6CuS \cdot GeS_2$, канфильдите $4Ag_2S(Ge, Sn)S_2$, окислах (касситерите, рутиле, хромистом железняке), нек-рых силикатах (цирконе, малаконе, оранжените) и карбонатах (галмее), а также в каменных углях и богатых углём породах.

Из минералов Г. обычно выделяют в виде хлорида, для чего минерал разлагают соляной кислотой, перегоняют солянокислый раствор в токе хлористого водорода или хлора. Реже применяют предварительное вскрытие минералов или зол каменных углей смесью серной и азотной кислот, сплавлением с углекислыми и едкими щелочами или с перекисью натрия. Из дестиллата, содержащего $GeCl_4$, выделяют гидролизом двуокись Г. или осаждают сероводородом сульфид Г., к-рый прокаливанием на воздухе переводят в двуокись Г. Техническая двуокись Г. содержит примеси мышьяка, кремния, алюминия, железа. Обычно технический продукт очищают повторной перегонкой в токе хлора. Для получения металлического Г. его двуокись восстановляют посредством нагревания в струе водорода или с древесным углём.

Г. применяется в радиотехнике (см. *Детектор кристаллический*). Стёкла, содержащие двуокись Г., имеют большой коэфициент преломления и обладают высокой механич. прочностью. Нек-рые соединения Г. находят применение в медицине.

Лит.: М е н д е л е е в Д. И., Основы химии, т. 1—2, 13 изд., М.—Л., 1947; С о н г и н а О. А., Редкие металлы, М., 1951; Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie. System-Nummer 45. Germanium, B., 1931.

СПИСОК КРУПНЫХ СТАТЕЙ

Газета — Н. Г. Пальгунов, А. Е. Овчаров, В. П. Соболев, А. К. Белков, В. А. Истрин . . . 3
Газетно-журнальные концерны и монополии — В. Н. Минаев 13
Газификация твёрдого топлива—А. Б. Чернышев . 19
Газовая динамика — Л. И. Седов 28
Газовая турбина — И. И. Кириллов 44
Газовый термометр — П. Г. Стрелков 56
Газогенератор — З. Ф. Чуханов 57
Газогенераторная станция — Н. В. Шишаков . . 60
Газогенераторный процесс — З. Ф. Чуханов . . 64
Газообмен — Л. Л. Шик 67
Газоочистка — А. П. Андрианов, А. С. Пенько 70
Газосветная лампа — В. А. Фабрикант 79
Газы — Я. И. Френкель 86
Галилей — С. И. Вавилов 125
Галуа теория — Б. Н. Делоне 156
Галургия — А. В. Николаев 159
Гальванотехника — В. И. Лайнер 171
Гамма-лучи — Н. А. Власов 192
Гараж — В. С. Соков 216
Гарвей — К. М. Быков 223
Гармонические функции — А. И. Маркушевич . 235
Гармония — Ю. Н. Тюлин 240
Гармская область — Н. А. Гвоздецкий, П. А. Васильев 242
Гейзеры — А. М. Овчинников 325
Гейне — Л. Я. Рейнгард 329
Геликоптер — Б. Н. Юрьев 350
Гелиотехника — Б. В. Петухов 355
Гелиоцентрическая система мира — Н. И. Идельсон 362
Гельминтозы — Д. Н. Антипин 373
Гельминтология — Д. Н. Антипин 375
Гематология — И. А. Кассирский 382
Гемоглобин — П. А. Коржуев 387
Ген — Н. И. Нуждин 393
Генералиссимус Советского Союза 401
Генератор высокой частоты — В. П. Вологдин 411
Генератор импульсный — Я. С. Ицхоки 412
Генератор ламповый — Б. П. Ассев 415
Генератор переменного тока — Г. Н. Петров 418
Генератор постоянного тока — Г. Н. Петров 423
Генетика — Т. Д. Лысенко 430
Геоботаника — В. Н. Сукачёв 451
Географическое общество Союза ССР — Л. С. Берг 455
География — А. А. Григорьев 456
География почв — И. П. Герасимов, В. М. Фридланд 474
География растений — Е. М. Лавренко 475
Геодезическая астрономия — М. К. Вентцель 479
Геодезические инструменты — С. В. Елисеев 481
Геодезия — А. А. Изотов 487
Геологическая карта — А. А. Богданов 500
Геологическое летосчисление — Э. К. Герлинг, В. В. Меннер 509
Геология — В. В. Белоусов, В. В. Меннер, С. М. Симкин 512
Геометрическая оптика — Г. Г. Слюсарев . . . 528
Геометрия — А. Д. Александров 533
Геометрия выпуклых тел — А. Д. Александров . 551
Геометрия окружностей и сфер — Д. И. Перепёлкин 552
Геоморфология — И. С. Щукин 554
Геосинклиналь — В. В. Белоусов 566
Геофизика — Г. А. Гамбурцев 571
Геофизические методы разведки — А. И. Заборовский 577
Геохимия — А. П. Виноградов 585
Гербарий — В. С. Говорухин 603

СПИСОК КАРТ

О. Гаити. Физическая карта 98
Гаити и Доминиканская республика 98
Галицийская битва 1914 г. (планы сторон) . . 133
Галицко-Волынское княжество 136
Галич-Львовская операция (Сражение на рр. Золотой Липе и Гнилой Липе) 138
Гангутский бой 1714 г. 200
Ганза в 14—15 вв. (сост. Е. Г. Гурари) . . . 205
Походы Ганнибала в 218—202 гг. до н. э. . . 207
Гармская область 244
Гвадалахарская операция 1937 г. 281
Гватемала 286
Гвиана 286
Реконструкция карты по Гекатею 5 в. до нашей эры 336
Важнейшие географические открытия и путешествия середины 13 — первой половины 15 вв. 458
Важнейшие географические открытия со второй половины 15 до середины 17 вв. 458
Важнейшие географические открытия с 1648 по 1789 гг. 460
Важнейшие географические открытия и исследования с 1789 по 1870 гг. 460
Исследование Центральной Азии русскими (середина 19 — начало 20 вв.) 464
Важнейшие географические открытия и исследования с 1871 по 1914 гг. 464
География почв мира (сост. И. П. Герасимов и В. М. Фридланд) 474
Карта флористических зон и областей (сост. Е. М. Лавренко) 476
Распространение некоторых семейств и родов растений, характерных для флористических зон и областей (сост. Е. М. Лавренко) 476
Образец геологической карты 500

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

(на отдельных листах)

К статье **Газета.** 1. Заголовки большевистских газет, выходивших до Великой Октябрьской социалистической революции. 2. Газета «Правда» от 31 августа 1950 (глубокая печать) 6

К статье **Газета.** 1. Заголовки газет союзных советских республик. 1950—51. 2. Заголовки газет зарубежных коммунистических и рабочих партий. 1950—51 (глубокая печать) 10

К статье **Газовая динамика.** Снимки потоков при дозвуковом и сверхзвуковом обтекании тел и потоков воздуха в сопле (автотипия) 29

К статье **Галилей Г.** Портрет (глубокая печать) 126

К статье **Гальс Ф.** 1. «Мужчина в чёрной одежде» (четырёхцветная автотипия) 178

К статье **Гальс Ф.** 1. Групповой портрет офицеров стрелковой роты св. Георгия. 2. Портрет регентов приюта для престарелых. 3. «Малле Баббе». 4. «Цыганка» (глубокая печать) 178

К статье **Гапоненко Т. Г.** «После изгнания немцев» (четырёхцветная автотипия) 215

К статье **Гарибальди Дж.** Портрет (фотография) (глубокая печать) 228

К статье **Гармская область.** 1. Общий вид Новабада. 2. Новабад. Здание областного комитета КП(б) Таджикистана. 3. Здание средней школы в Новабаде. 4. Центральная улица в Гарме. 5. Колхозное стадо овец на горных пастбищах (глубокая печать) 244

К статье **Гастелло Н. Ф.** Портрет (фотография) (глубокая печать) 263

К статье **Гварди Ф.** «Венецианский дворик» (четырёхцветная автотипия) 283

К статье **Гватемала.** 1. Деревня в горах. 2. Наиболее распространённый вид транспорта. 3. Улица в городе Флорес (центр области Петен). 4. Сушка кофе. 5. Эксплуатация детей на плантациях сахарного тростника. 6. На разработках известняка в окрестностях города Гватемалы. 7. Примитивный способ изготовления шерстяных тканей. 8. Подготовка бананов к экспорту (глубокая печать) 286

К статье **Ге Н. Н.** «Пётр I допрашивает царевича Алексея Петровича в Петергофе» (четырёхцветная автотипия) 302

К статье **Ге Н. Н.** 1. «Мраморная пильня в Карраре». 2. Портрет поэта Н. А. Некрасова. 3. Портрет писателя Л. Н. Толстого (глубокая печать) 302

К статье **Гейзеры.** 1—3. Долина гейзеров на Камчатке. 4. Большой гейзер. Исландия. 5. Гейзер в Йеллоустонском парке. США. 6. Гейзер в Новой Зеландии (глубокая печать) 326

К статье **Гейне Г.** Портрет с литографии работы М. Оппенгейма (глубокая печать) . . . 330

К статье **Гейнсборо Т.** Портрет герцогини де Бофор (четырёхцветная автотипия) 334

К статье **Гейнсборо Т.** 1. Дочь художника. 2. Портрет Дюпонта. 3. «Водопой» (глубокая печать) 334

К статье **Гельст Б.** «Представление невесты» (глубокая печать) 381

К статье **Гельфрейх В. Г.** 1. Здание Библиотеки СССР имени В. И. Ленина. Москва. 2. Наземный вестибюль станции Московского метрополитена «Электрозаводская». 3. Внутренний вид наземного вестибюля станции Московского метрополитена «Новокузнецкая». 4. Перронный зал станции Московского метрополитена «Ботанический сад» (глубокая печать) 380

К статье **Гем Я. Д.** Натюрморт с омаром (глубокая печать) 381

К статье **Гемоглобин.** 1. Спектры поглощения гемоглобина и его соединений. 2. Кристаллы оксигемоглобина крови некоторых позвоночных животных. 2 таблицы (цветной и двухкрасочный офсет) 388

К статье **Генералиссимус Советского Союза.** Портрет Иосифа Виссарионовича Сталина (глубокая печать) 402

К статье **Генератор гидротурбинный.** 1. Гидрогенератор завода «Электросила» имени С. М. Кирова, установленный на Днепрогэсе. 2. Гидрогенератор завода «Электросила» имени С. М. Кирова, установленный на Щербаковской ГЭС на Волге (глубокая печать) 412

К статье **Георгиевский собор.** 1. Общий вид собора. 2. Часть арочного пояса с изображениями святых. 3. Южный притвор (глубокая печать) 600

К статье **Георгина.** Сорта георгины. 2 таблицы (цветной офсет) 564

К статье **Герасимов А. М.** Иосиф Виссарионович Сталин и Климент Ефремович Ворошилов в Кремле (четырёхцветная автотипия) 598

К статье **Герасимов А. М.** 1. Портрет В. М. Молотова. 2. Групповой портрет старейших художников. 3. «После дождя» (глубокая печать) 598

К статье **Герасимов С. В.** 1. «Лёд прошёл». 2. «Зима» (глубокая печать) 601

К статье **Герб государственный.** Государственный герб Союза Советских Социалистических Республик (цветной офсет) 602

К статье **Герб государственный.** Гербы союзных советских социалистических республик (двухкрасочный офсет) 602

Кроме того, в тексте статей помещено 577 иллюстраций и схем.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ВО 2-м ИЗДАНИИ БСЭ *

А — ампер
а — ар
абс. — абсолютный
австр. — австрийский
австрал. — австралийский
адм. ц. — административный центр
амп-ч — ампер-час
артилл. — артиллерийский
ат — атмосфера техническая
ат. в. — атомный вес
ата — атмосфера абсолютная
ати — атмосфера избыточная
атм — атмосфера физическая
атм. — атмосфера
б. — бывший
б. или м. — более или менее
б. ч. — большей частью
В. — Berlin (Берлин, в библиографических описаниях книг, изданных в Берлине)
в., вв. — век, века
В. — восток
в., вост. — восточный
в. д. — восточная долгота
в т. ч. — в том числе
в — вольт
вт — ватт
вт-ч — ватт-час
вып. — выпуск
выс. — высота
W. — Wien (Вена, в библиографических описаниях книг, изданных в Вене)
г. — год, город
г — грамм
га — гектар
гг. — годы, города
ГК — Гражданский кодекс
гл. — глава, главный
гл — гектолитр
гл. обр. — главным образом
°Bé — градус Боме
°R — градус Реомюра
°С — стоградусная шкала
°Ц — градус Цельсия
Гр.-проц. код. — Гражданско-процессуальный кодекс
губ. — губерния (только при названии)
гц — герц
дг — дециграмм
деп. — департамент
дес. — десятина
дкг — декаграмм
дкл — декалитр
дл — децилитр
дл. — длина
дм — дециметр
дм² — квадратный дециметр
дм³ — кубический дециметр
долл. — доллар
др. — другие
европ. — европейский
ж., жит. — жители
ж. д. — железная дорога
ж.-д. — железнодорожный
З. — запад
з., зап. — западный
з. д. — западная долгота
ин-т — институт
кав. — кавалерийский
кал — малая калория
кв — киловольт
квт — киловатт
квт-ч — киловатт-час
кг — килограмм
кГ — килограммсила
кгм — килограммометр
КЗоТ — Кодекс законов о труде
ккал — большая калория
к.-л. — какой-либо
кл — килолитр
км — километр
км² — квадратный километр
км³ — кубический километр
км/час — километров в час
к.-н. — какой-нибудь
кн. — книга
К° — компания
коэф. — коэфициент
кпд — коэфициент полезного действия
к-рый — который
С — кулон
Л. — Ленинград (в библиографических описаниях)
л — литр
л. с. — лошадиная сила
лат. — латинский
лат.-амер. — латино-американский
латв. — латвийский
латыш. — латышский
лит. — литературный
лм — люмен
L. — London (Лондон, в библиографических описаниях книг, изданных в Лондоне)
Lpz. — Leipzig (Лейпциг, в библиографических описаниях книг, изданных в Лейпциге)
М. — Москва (в библиографических описаниях)
м. — море
м — метр
м² — квадратный метр
м³ — кубический метр
м. б. — может быть
μ — микрон
мг — миллиграмм
мгц — мегагерц
МЕ — массовая единица
мл — миллилитр
млн. — миллион
млрд. — миллиард
мм — миллиметр
мм² — квадратный миллиметр
мм³ — кубический миллиметр
мн-к — многоугольник
мор. — морской
Мэв — миллион электрон-вольт
н. с. — новый стиль
н. э. — наша эра
нас. — население
нац. — национальный
нек-рый — некоторый
н.-и. — научно-исследовательский
обл. — область (только при названии)
об/мин. — оборотов в минуту
о-в — остров
оз. — озеро
ок. — океан, около
окр. — округ, окружной
Ω — ом
П. — Петроград (в библиографических описаниях)
п. — пункт
P. — Paris (Париж, в библиографических описаниях книг, изданных в Париже)
ПВО — противовоздушная оборона
ПВХО — противовоздушная и противохимическая оборона
пер. — перевод
п-ов — полуостров
подсем. — подсемейство (в зоологии и ботанике)
пом. — помощник
пост. — постановление
пр. — прочий
пред. — председатель
прим. — примечание
пром. — промышленный
пром-сть — промышленность
проф. — профессор, профессиональный
ПХЗ — противохимическая защита
р. — река, рубль (при цифрах)
р., род. — родился (около даты)
рег. — регистровый
рег. *т* — регистровая тонна
ред. — редактор
рис. — рисунок
р-н — район
рр. — реки
С. — север
с., сев. — северный
С. З. — Свод законов
С. У. — Собрание узаконений
с. ш. — северная широта
сб. — сборник
св. — свыше
С.-В. — северо-восток
с.-в., сев.-вост. — северо-восточный
сг — сантиграмм
с.-д. — социал-демократический
с.-д-тия — социал-демократия
сек. — секунда
сел. — селение, сельский
сем. — семейство
сер. — середина
С.-З. — северо-запад
с.-з., сев.-зап. — северо-западный
сл — сантилитр
см. — смотри
см — сантиметр
см² — квадратный сантиметр
см³ — кубический сантиметр
СПБ — Санкт-Петербург (в библиографических описаниях)
ср. — сравни
ср.-век. — средневековый
ст. — станция, статья
ст. ст. — старый стиль
стр. — страница
с.-х. — сельскохозяйственный
с. х-во — сельское хозяйство
т — тонна
т., тов. — товарищ
т., тт. — том, томы
т., тыс. — тысяча
т. н., так наз. — так называемый
т. о. — таким образом
$t°$ — температура (при цифре)
$t°$ *заст.* — температура застывания
$t°$ *кип.* — температура кипения
$t°$ *затв.* — температура затвердевания
$t°$ *пл.* — температура плавления
Уг. код., УК — Уголовный кодекс
Уг.-проц. код., УПК — Уголовно-процессуальный кодекс
уд. в. — удельный вес
ум. — умер
ун-т — университет
ур. м. — уровень моря
ф. — фунт
ф. ст. — фунт стерлингов
фп. — фортепиано, фортепианный
фр. — франк
хим. зн. — химический знак
хр. — хребет (только при названии)
ц — центнер
ц/га — центнер на гектар
ч. — час, часть, человек (если сопровождает число)
ш. — широта
шилл. — шиллинг
шт. — штука
эдс — электродвижущая сила
Ю. — юг
ю. ш. — южная широта
Ю.-В. — юго-восток
ю.-в., юго-вост. — юго-восточный
южн. — южный
Ю.-З. — юго-запад
ю.-з., юго-зап. — юго-западный

* В списке не помещены общеизвестные сокращения наименований учреждений, организаций и пр.

Система ссылок. Чтобы избежать многократного повторения одного и того же материала в статьях Энциклопедии и облегчить читателю нахождение интересующих его статей, в БСЭ применяется система ссылок. Ссылки набраны *курсивом* с пометкой «см.». На все выделенные курсивом слова имеются соответствующие статьи в Энциклопедии.

Библиография. Библиография помещается, как правило, после статей под рубрикой *Лит.:* (выделено курсивом). В статьях, посвящённых отдельным лицам, произведения данного лица помещаются под рубрикой С о ч. В библиографии, наряду с советской литературой, приводятся произведения дореволюционных русских авторов, а также зарубежных авторов, во многом устаревшие, но представляющие интерес наличием фактических данных по затрагиваемым в статьях вопросам.

Этимология (указание происхождения слова) — даётся в тех случаях, когда она помогает раскрытию содержания соответствующего понятия. Этимология, как правило, приводится в скобках сразу же после названия статьи. Например, **Гастроль** (от нем. Gast — гость и Rolle — роль).

Даты. Даты истории СССР, начиная с 14 февраля (1 февраля старого стиля) 1918 г., и все даты истории зарубежных стран даются по новому стилю. Даты истории СССР с момента Великой Октябрьской социалистической революции 25 октября (7 ноября) 1917 г. и до введения нового стиля, а также все даты, относящиеся к периоду между Февральской буржуазно-демократической революцией и Великой Октябрьской социалистической революцией, даются в двух стилях — старом и новом (последний даётся в скобках). Все даты, относящиеся к истории дореволюционной России, даются по старому стилю без особой оговорки. Если событие, имеющее прямое отношение к истории нашей Родины, происходило за пределами Русского государства (например, разгром Фридриха II в сражении при Кунерсдорфе в 1759 г.), дата его даётся по старому стилю и в скобках — по новому.

Адрес Главной редакции Большой Советской Энциклопедии и Государственного научного издательства «Большая Советская Энциклопедия»: Москва, Покровский бульвар, д. 8.

Бумага для текста изготовлена на фабрике Петрушаны. Цветные карты отпечатаны на картографической фабрике им. Дунаева и Ленинградской картографической фабрике; иллюстрации, выполненные глубокой печатью, — в 15-й типографии «Искра Революции»; иллюстрации, выполненные офсетной печатью, — на Ленинградской фабрике офсетной печати. Цветные автотипии отпечатаны в 21-й типографии им. Ивана Фёдорова в Ленинграде.

Том подписан к печати 20 февраля 1952 г.

Т—01611. Тираж 300 тыс. экз. Заказ № 1417. Формат бумаги 82 × 108/16. Объём 63,55 п. л. отт. текста + 10,05 п. л. отт. вклеек. Всего 73,6 п. л. отт. Уч.-изд. л. 109,75. В 1 п. л. 108 236 зн.

2-я типография «Печатный Двор» им. А. М. Горького Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Ленинград, Гатчинская, 26.