

Г.И. Рузавин

МЕТОДОЛОГИЯ



НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Г. И. РУЗАВИН

Методология научного познания

*Рекомендовано Учебно-методическим центром
«Профессиональный учебник» в качестве учебного пособия
для студентов и аспирантов высших учебных заведений*



Москва • 2012

УДК 165(075.8)
ББК 87я73-1
Р83

Р е ц е н з е н т ы:
д-р филос. наук, проф. *И.П. Меркулов*;
д-р филос. наук, проф. *А.Л. Никифорова*

Главный редактор издательства *Н.Д. Эриашвили*,
кандидат юридических наук, доктор экономических наук, профессор,
лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники

Р83 **Рузавин Г.И.**
Методология научного познания: Учеб. пособие для
вузов / Г. И. Рузавин. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 287 с.

ISBN 978-5-238-00920-9
Агентство СІР РГБ

Учебное пособие посвящено проблемам методологии научного познания, в том числе классификации способов и методов, которые являются специфическими для науки и отличают ее от других способов познания, постижения реального мира. Подробно рассмотрены методы анализа существующего знания и методы научного исследования, представляющие наибольший интерес для будущих исследователей.

Для студентов и аспирантов высших учебных заведений, соискателей ученой степени, а также для всех интересующихся философией науки.

ББК 87я73-1

ISBN 978-5-238-00920-9

© Г.И. Рузавин, 2005

© ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА, 2005

Принадлежит исключительное право на использование и распространение издания.

Воспроизведение всей книги или какой-либо ее части любыми средствами или в какой-либо форме, в том числе в Интернет-сети, запрещается без письменного разрешения издательства.

ОТ АВТОРА

Методология научного познания составляет одну из составных частей философии науки, которая в текущем году вводится Министерством образования и науки в программу кандидатских экзаменов для аспирантов и соискателей. Другими частями философии науки являются эпистемология, анализирующая структуру и рост научного знания, и онтология, рассматривающая реальные основания знания и научную картину мира.

Предлагаемая вниманию читателя книга посвящена проблемам методологии научного познания, т.е. тем методам или способам познания, которые являются специфичными для науки и отличают ее от других способов, форм и приемов познания и постижения реального мира. К последним относятся не только художественное освоение мира, но и обыденное, а также другие вненаучные формы познания.

В рамках самой методологии принято различать, во-первых, методы анализа существующего научного знания и, во-вторых, методы получения нового знания, которые называют методами научного исследования. Именно эти методы представляют наибольший интерес для будущих исследователей. Хотя они не могут заменить талант и творчество, тем не менее служат важным подспорьем в процессе поиска истины, организации и контроля исследования.

В новой программе эти вопросы отражены в разделах 4, 5 и 6. Однако в виде самостоятельной части философии науки они не выделены, а представлены в разных разделах программы. В связи с этим возникают определенные трудности, которые касаются приведения их в единую систему, освещения эвристических методов научного поиска и некоторых других. Поэтому в настоящем учебном пособии мы попытались восполнить этот пробел, хорошо сознавая, что именно данный материал будет представлять особый интерес для будущего исследователя.

Независимо от каких-либо программных требований книга может оказаться полезной и для тех читателей, которые интересуются методами научного познания, их особенностями и возможностями, поэтому хотели бы расширить свои знания как в этой области, так и в философии и методологии науки в целом.

Глава 1

МЕТОДЫ НАУКИ И ИХ РОЛЬ В ПОИСКЕ ИСТИНЫ

Научное знание можно изучать с двух точек зрения: во-первых, с позиции получения нового знания, т.е. в *процессе* деятельности по его достижению, во-вторых, как *результат*, итог этого процесса, т.е. как существующее знание. Методы, используемые в этих целях, во многом будут отличаться друг от друга. Соответственно в первом случае выделяют *методологию научного исследования*, а во втором — *методологию анализа существующего научного знания*. В нашей книге главное внимание уделено методологии научного исследования, т.е. раскрытию принципов, методов и приемов постижения истины в процессе исследования. Но предварительно необходимо рассмотреть общие вопросы учения о методах познания, их особенностях и классификации.

Древнегреческое слово *method* обозначает путь к достижению какой-либо цели. Поэтому в широком смысле слова под методом подразумевается упорядоченный и организованный способ деятельности, направленный на достижение определенной практической или теоретической цели. Происхождение метода первоначально связано с решением конкретных практических задач: изготовления предметов, необходимых для жизнедеятельности людей, строительства жилищ, выращивания урожая и т.п. Еще в глубокой древности было замечено, что для создания тех или иных вещей необходимо было выполнить ряд трудовых операций, руководствуясь при этом соответствующими приемами, средствами или способами в строго определенном порядке. В дальнейшем постепенно возникли различные методы и для решения научных задач и проблем.

1.1. Общая характеристика методов науки

Впервые проблемы научного метода стали изучаться в рамках древнегреческой науки. Именно там возник знаменитый **аксиоматический метод** и связанная с ним дедуктивная логика в форме силлогистики Аристотеля. Поскольку в античной науке не существовало опытного естествознания, то в ней изучались только теоретические методы исследования.

С возникновением экспериментального естествознания в XVII в. на первый план выдвигается проблема исследования методов и средств опытного изучения природы. Так как унаследованные от Античности и Средних веков силлогистические методы не годились для этой цели, то выдающиеся философы того времени Ф. Бэкон и Р. Декарт в своих сочинениях уделили большое внимание проблеме исследования методов получения нового знания в науке.

«Под методом, — пишет Декарт, — я разумею точные и простые правила, строгое соблюдение которых всегда препятствует принятию ложного за истинное — и, без лишней траты умственных сил, — но постепенно и непрерывно увеличивая знания, способствует тому, что ум достигает истинного познания всего, что ему доступно»¹. В качестве основных требований он рекомендует три правила метода: 1) начинать с простого и очевидного; 2) из него путем дедукции получать более сложные высказывания; 3) действуя при этом так, чтобы не было упущено ни единого звена, т.е. сохраняя непрерывность цепи умозаключений. Для осуществления этих целей, по его мнению, необходимы две способности ума: интуиция и дедукция. С помощью интуиции усматриваются простейшие и очевидные начала, из которых дедуктивно следуют все другие истины. Такая характеристика метода больше всего подходит для математического познания, в котором теоремы логически выводятся из аксиом, если считать последние самоочевидными истинами. В дальнейшем идеи Декарта о дедуктивном характере метода науки на более широкой основе разрабатывал Г.В. Лейбниц, который стремился свести рассуждения к вычислениям, поэтому ставший предтечей современной символической, или математической, логики.

В области эмпирических наук Бэкон в качестве важнейшего метода исследования выдвинул **индукцию**. Дедукция, в частности силлогистика Аристотеля, по его мнению, совершенно бесполезна для изучения природы. Поэтому в противовес «Органону», или орудию мысли, Аристотеля, он создает «Новый Органон», который представляет собой совокупность простейших канонов, или правил, индуктивного исследования, впоследствии систематизированных Дж. Ст. Миллем в виде методов сходства, различия, сопутствующих изменений и остатков.

Однако Бэкон явно недооценивал роль дедукции и математики в научном исследовании, например при обработке результатов экспериментов. Кроме того, он неправильно считал свою индуктивную логику безошибочным методом открытия новых истин в науке.

Таким образом, основоположники учения о методах науки опирались в своих воззрениях на основные типы логических рассуждений, которыми явно или неявно пользуются как в повседневном,

¹ Декарт Р. Избранные произведения. — М., 1950. — С. 89.

так и в научном мышлении. Современная методология использует множество других способов и приемов познания, общей особенностью которых является целенаправленный, организованный и систематический характер поиска истины. Только при систематическом использовании методов можно приблизиться к истине. Поэтому в самом широком смысле **метод** можно рассматривать как некоторую *систематическую процедуру, состоящую из последовательности определенных операций, применение которых либо приводит к достижению поставленной цели, либо приближает к ней*. Если в первом случае применение заданных операций или приемов приводит к достижению цели, то во втором случае метод избавляет нас от действий наугад — путем слепого перебора разных возможностей, с помощью многочисленных случайных проб и ошибок.

Методы первого рода, в которых строго задан точно определенный порядок операций или действий, имеют несложный характер. Поэтому их можно уподобить алгоритмам математики. Действительно, располагая алгоритмом, мы всегда можем решить ту или иную задачу, например умножить дробь на дробь, извлечь квадратный корень или найти производную функции. Однако из математики известно, что далеко не все ее задачи и проблемы допускают алгоритмическое решение. Например, как показал известный австрийский логик и математик К. Гёдель, даже не все содержательно установленные теоремы элементарной арифметики могут быть доказаны чисто формальным путем, т.е. логически выведены из аксиом. Иначе говоря, они не могут быть получены алгоритмически. Тем более это относится к сложным проблемам самой математики, а также естествознания и социально-экономических и гуманитарных наук, которые развиваются в постоянном контакте с наблюдениями, экспериментами и общественной практикой.

Таким образом, определение метода как некоторой систематической процедуры, состоящей из последовательности повторяющихся операций, применение которых в каждом конкретном случае приводит к достижению цели, применимо лишь для простейших методов практической деятельности и элементарных методов науки, имеющих алгоритмический характер. Сложные же проблемы науки меньше всего поддаются алгоритмизации, и их решение нельзя свести к применению каких-либо готовых правил и рецептов. Они требуют мобилизации всех интеллектуальных усилий ученого и настойчивого творческого поиска. Такие методы называют поэтому **эвристическими**, или поисковыми (от греч. *heuristo* — ищу, нахожу). Отсюда становится очевидным, что научное познание не сводится к непрерывной цепи догадок и предположений, хотя догадки также используются в ходе исследования, особенно на первоначальной его стадии. Но в процессе познания решительно отсеивают явно неправдоподобные догадки.

При выдвижении научных гипотез, поиске законов, построении и проверке теорий руководствуются теми или иными способами, приемами и нормами исследования, которые в своей совокупности и составляют эвристический потенциал исследования. Хотя эвристические методы и не гарантируют достижения истины, тем не менее они в значительной мере дисциплинируют мышление и облегчают поиск истины, делая его более систематичным и целенаправленным.

Решение проблем конкретных наук требует также привлечения специальных методов исследования. В эмпирических науках для этого приходится обращаться также к специальным средствам наблюдения и измерения, постановке заранее продуманных экспериментов. Поскольку специальные методы имеют специфический характер, постольку они разрабатываются и совершенствуются в рамках конкретных наук. В отличие от них общие методы науки, их возможности и границы применения изучаются в общей теории научного метода, которая называется методологией науки.

1.2. Предмет методологии науки

По мере того как возрастал объем научных знаний и углублялся уровень отражения в них изучаемых закономерностей реального мира, усиливалось стремление ученых к анализу и обоснованию различных методов и средств, с помощью которых можно получать новое знание в науке.

В античную эпоху монополия на исследование проблем познания вообще и методов науки в частности принадлежала философам. И это неудивительно, так как в то время сама наука, за исключением, пожалуй, математики и астрономии, не отделяла себя от философии. Даже в XVII—XVIII вв., когда уже сформировалось экспериментальное естествознание, исследованием методов познания занимались в основном философы, хотя наибольший вклад был сделан теми из них, которые одновременно с философией занимались конкретными науками (Галилей, Декарт, Лейбниц).

Начиная со второй половины XIX в. и особенно в его конце происходит дифференциация различных дисциплин, изучающих науку. Среди них доминирующую роль стала играть **методология науки**, которая начала формироваться, по сути дела, вместе с возникновением систематического научного познания.

Предметом методологической науки является изучение *тех методов, средств и приемов, с помощью которых приобретается и обосновывается новое знание в науке*. Кроме того, методология анализирует методы анализа научного знания, его структуру, место и роль в ней разных форм познания и методы построения различных систем научного знания. Отсюда вытекает то, что в методологии науки следует

различать динамический и статический аспекты анализа. Если *динамический* аспект рассмотрения связан с анализом проблем генезиса, происхождения и развития научного знания, то *статический* — с изучением и анализом результатов полученного знания, его форм и структур. Соответственно этому, если в первом случае говорят о методологии научного *исследования*, ориентированной на поиск нового знания, то во втором — о методологии *существующего* знания как результата предшествующего исследования.

Как мы уже отмечали, метод представляет собой определенную последовательность действий, приемов, операций и средств для достижения поставленной цели. Цели же эти могут быть как практическими, так и теоретическими, познавательными. В науке приходится иметь дело с познавательными целями и задачами, которые, в свою очередь, можно разделить на эмпирические и рациональные, фундаментальные и прикладные. Хотя каждая конкретная проблема требует определенных методов и средств для своего решения, но это вовсе не означает, что для этого каждый раз надо создавать особые методы. Как правило, методы характеризуются определенной степенью общности, начиная от универсальных методов диалектики и логики и заканчивая специальными методами, создаваемыми для исследования некоторой области явлений природы и общества.

1.3. Классификация методов познания

В любой науке можно выделить некоторую совокупность приемов, способов и методов исследования, оправдавших себя на деле. Наряду с этим можно указать методы исследования, которые являются общими для целой группы научных дисциплин. Наконец, существуют методы познания и исследования, являющиеся универсальными или почти универсальными. К числу последних относятся прежде всего **диалектический метод** познания, а также развивающий его на конкретном материале и получивший широкое признание общий **системный подход**.

Почти универсальными по применению являются методы логики и математики. С другой стороны, можно выделить методы, используемые при изучении конкретных форм движения материи: физические, химические, биологические и социальные методы. Когда методы одной науки применяются в другой науке, например физические методы в биологии, тогда возникает взаимодействие между ними и появляется новый метод или даже новая наука, например молекулярная биология. То же самое относится к биофизике в целом, биохимии, биогеохимии и т.д. Можно выделить также методы, общие для группы наук, например **экспериментальный метод** исследования явлений и процессов неорганической и органической природы.

Для правильной классификации методов необходимо точно определить основание их деления, т.е. тот признак, по которому они сравниваются друг с другом.

1.4. Взаимодействие методологии с другими дисциплинами

Среди других дисциплин, изучающих науку, наибольших результатов в накоплении фактического материала и его анализе достигла, несомненно, **история науки**, являющаяся одной из старейших дисциплин, изучающих науку. Однако до сих пор наиболее уязвимым ее пунктом является недостаток широких обобщений о закономерностях развития как в целом науки, так и отдельных ее отраслей. Во многих работах по истории науки доминирует чисто описательный материал, касающийся отдельных научных открытий, психологии их творцов и других фактов биографического характера. Но за ними зачастую трудно увидеть основные тенденции развития той или иной науки. Правда, в последние годы появилось немало обещающих исследований, в которых предпринимается попытка взглянуть на историю науки с широкой мировоззренческой точки зрения — как на процесс развития, в котором эволюционные периоды сменяются революционными.

В связи с этим заслуживают внимание попытки реконструкции истории науки с помощью теоретических моделей и последующей их проверки с помощью фактического материала, собранного историками науки. Здесь в первую очередь следует отметить книгу Т. Куна «Структура научных революций», которая вызвала многочисленные дискуссии как за рубежом, так и в нашей стране¹. В ходе этих дискуссий И. Лакатосом (правильнее Лакатошом) был опубликован ряд статей, уточняющих проблему рациональной реконструкции истории науки². Методология, как и философия науки в целом, бесспорно, должна опираться на исследования историков науки. В свою очередь, история науки обязана обращаться к мировоззренческим принципам, освещающим с широкой философской точки зрения общие перспективы развития науки и духовной культуры в целом. Можно поэтому согласиться с мнением И. Лакатоша, что история науки без философии слепа, а философия без истории науки пуста.

В последние десятилетия значительные результаты были достигнуты в области **логики науки**. Применяя принципы и методы со-

¹ Кун Т. Структура научных революций. — М.: Прогресс, 1975.

² Лакатос И. История науки и ее рациональная реконструкция // Структура и развитие науки. — М.: 1978; Лакатос И. Методология научных исследовательских программ // Вопросы философии. — 1995. — № 4.

временной формальной логики, которую теперь называют символической, или математической, логикой, методология тщательно исследовала структуру научного знания, методы его формализации, способы логического вывода в разных типах рассуждений и т.д. Нетрудно, однако, заметить, что логика науки ограничивается лишь анализом существующего, наличного знания и не затрагивает вопроса о генезисе, происхождении и получении нового знания. Как справедливо заметил видный финский логик Г.Х. Вригт, «формальная логика традиционно имела дело с концептуальными построениями статического мира»¹.

Для анализа научного знания логика науки первоначально использовала средства традиционной формальной логики, а в дальнейшем — исключительно методы математической логики. Поскольку знание выражается с помощью языка, то в современной логике науки непосредственно рассматривается не знание в целом, а только форма его выражения, т.е. язык науки.

Научные языки строятся на базе обычного, естественного языка, но отличаются от него значительно большей точностью и строгостью. Так как естественный язык развивался прежде всего в целях коммуникации, то его совершенствование происходило по линии достижения легкости общения. Поэтому в нем отсутствуют жесткие правила построения языковых выражений, многие правила специально не формулируются, хотя и подразумеваются, из-за чего могут возникнуть недоразумения. Чтобы исключить подобные случаи, логика науки для построения и анализа научных языков использует формальные дедуктивные методы математики, в частности аксиоматический способ построения теорий, который использовал еще Евклид для построения элементарной геометрии.

При современном аксиоматическом построении математики и математизированного естествознания исключается обращение к наглядным образам, чертежам и интуитивным соображениям, которые не указаны в аксиомах. Поэтому все доказательства теорем опираются только на логический вывод теорем из аксиом. Необходимость такого подхода иллюстрируется историей развития геометрии, когда некоторые математики верили, что им удалось доказать 5-й постулат, или аксиому о параллельных линиях Евклида. При дальнейшей проверке оказалось, однако, что они заменили этот постулат эквивалентным предположением. Чтобы исключить подобные ошибки в дальнейшем, были введены специальные правила. Они определяют, как образуются одни термины с помощью исходных, и как выводятся одни высказывания из других, в том числе из аксиом.

Таким образом, непосредственным предметом логики науки является язык науки — определенное множество правил построения и

¹ Вригт Г.Х. Логико-философские исследования. — М., 1986. — С. 516.

дедуктивного вывода в формализованных языках, которые имеют общезначимый характер. И это вполне понятно, ибо законы логики не зависят от конкретного содержания мыслей, которые выражены с помощью высказываний.

Иногда логику науки неправомерно отождествляют с методологией науки или даже с логикой научного открытия, с чем, конечно, согласиться нельзя. После того как стало очевидно, что никакого логического пути, ведущего от данных опыта к научному открытию, не существует, многие западные философы, в частности логические позитивисты и критические рационалисты, стали заявлять, что философия и методология науки не должны вообще заниматься анализом возникновения новых идей, процесса открытия и творчества в науке. Все это должно быть отнесено к компетенции эмпирической психологии, в частности к психологии творчества. Например, логический позитивист Г. Рейхенбах утверждал, что «акт открытия не поддается логическому анализу. Не дело логика объяснять научные открытия; все, что он может сделать, — это анализировать отношения между фактами и теорией... Я ввожу термины *«контекст открытия и контекст обоснования»*, чтобы провести такое различие»¹.

Критический рационалист К. Поппер, расходясь с позитивистами по ряду принципиальных вопросов, тем не менее соглашается с ними в том, что «задачи логики познания — в отличие от психологии познания... состоят исключительно в исследовании методов, используемых при тех систематических проверках, которым следует подвергнуть любую новую идею»².

Верно, конечно, что ни логика, ни методология не могут служить безошибочным инструментом открытия новых истин в науке. Но это отнюдь не исключает использования логических и особенно методологических норм, правил и рекомендаций по более организованному и систематическому поиску и проверке новых истин. Бесспорно также, что психологические исследования процессов открытия и изобретения новых идей в науке и технике, обогащают наши представления о научном творчестве. Они дают возможность строить более адекватные модели научных открытий, помогая тем самым процессу исторической реконструкции роста и развития научного знания. В свою очередь, психологические исследования будут успешными, если будут опираться на общие мировоззренческие и методологические принципы диалектической концепции развития.

Исследованием общих закономерностей развития науки как особого социального института занимается **социология науки**. Она анализирует прежде всего такие внешние факторы, влияющие на ее возникновение и развитие, как потребности материального произ-

¹ Reichenbach H. Experience and prediction — Californ. University Press, 1938. — P. 6—7.

² Поппер К. Логика и рост научного знания. — М.: Прогресс, 1983. — С. 51.

водства, состояние техники и культуры в обществе, общий духовный климат в нем. Наряду с этим социология науки изучает формы организации научной деятельности на разных этапах развития науки, а также проблемы, возникающие при взаимодействии научных сообществ с другими общественными институтами и формами общественного сознания (экономикой, государством, правом, политикой, религией, моралью).

Было бы, однако, крайним упрощением сводить все причины и стимулы развития науки к обслуживанию потребностей производства, экономики и других внешних факторов. Такой чисто *экстерналистский* взгляд на развитие науки в свое время настойчиво защищался сторонниками экономического детерминизма, но в настоящее время он уходит в прошлое. Теперь все признают, что в эволюции науки огромную роль играет преемственность научных идей, **внутренняя логика** развития ее понятий и теорий. Такой *интерналистский* подход не исключает воздействия на развитие науки общества, его техники и культуры. Однако именно в науке, больше, чем других формах общественного сознания, превалирует преемственность между старым и новым знанием, несмотря на коренные изменения, произошедшие в ее истории.

Отмеченная преемственность наиболее отчетливо проявляется в развитии абстрактных, теоретических, наук, которые не имеют непосредственного контакта с эмпирическим материалом, например в математике и в некоторых разделах математического естествознания, широко использующих математические методы (теоретическая механика и физика, квантовая химия, теория информации и другие). Иногда возникает даже иллюзия, что эти науки развиваются чисто логически, независимо от внешнего мира. Подобный интерналистский взгляд сводит развитие науки всецело к автономной разработке ее идей. В лучшем случае он допускает возможность возникновения исходных идей и положений науки на основе данных опыта о внешнем мире, а весь остальной материал сводит к логическому развитию исходного знания. Однако и экстерналистский, и интерналистский взгляд односторонне преувеличивает роль и значение действительно важных факторов развития науки, вместо того чтобы рассматривать их во взаимодействии и диалектической взаимосвязи.

1.5. Критерии и нормы научного познания

В отличие от обыденного познания наука руководствуется определенными стандартами, нормами и критериями познания, которые обеспечивают intersубъективность и достоверность полученных при этом результатов. Так, например, результаты, полученные при наблюдениях или экспериментах, должны быть воспроизводимыми,

т.е. чтобы любой ученый соответствующей отрасли науки мог осуществить их и получить те же результаты, а это означает, что они не должны зависеть от субъекта. История науки знает немало случаев добросовестного заблуждения ученых при сообщении результатов своих исследований, не говоря уже о преднамеренной фальсификации. Именно поэтому в науке устанавливаются достаточно строгие критерии и нормы для обеспечения intersubъективности результатов исследования, которые должны исключить предвзятость, субъективность и логическую непоследовательность в выводах ученых.

Для научного знания важнейшим является критерий **непротиворечивости**, или последовательности, в рассуждениях и выводах ученых, который обеспечивается соблюдением основных законов логики, сформулированных еще Аристотелем и развитых в современной символической логике. Одним из таких законов является требование недопущения противоречия в рассуждениях. Почему так важен критерий непротиворечивости для науки?

Из классической логики высказываний известно, что конъюнкция двух противоречащих высказываний X и $\neg X$ приводит к ложному высказыванию. Поэтому противоречащие высказывания недопустимы в любом рассуждении. Очевидно, что допущение противоречия привело бы к нарушению всякого порядка и последовательности в рассуждении. Вот почему еще в традиционной аристотелевской логике был принят закон недопущения противоречия в рассуждениях, а в современной, так называемой паранепротиворечивой логике вообще не допускается возможность логического вывода из противоречивых суждений.

Иногда формально логические противоречия путают с диалектическими противоречиями развития и на этом ошибочном основании говорят о плодотворности противоречий в науке. При этом обычно ссылаются на идеалистическую диалектику Гегеля, который видел в противоречиях источник развития мысли. Но в данном случае речь идет о противоречиях роста или развития знания, например несоответствия между опытом и теорией, жизнью и идеалами, т.е. о противоречиях, которые требуют преодоления или разрешения. Допущение же формально логических противоречий в рассуждениях привело бы к полной бесплодности и разрушению науки, ибо противоречивая система утверждений не дает никакой информации о действительном, объективном мире. Если нормальная, непротиворечивая система дает возможность отделить утверждения, совместимые с реальными фактами, от утверждений несовместимых с ними, то в противоречивой системе такое разделение осуществить нельзя. Но в таком случае становится невозможно говорить об истине в науке, а следовательно, и о поиске истины, составляющем важнейшую цель и ценность научного исследования.

Вторым важнейшим требованием, предъявляемым к теориям, дающим конкретную информацию о реальном мире, является **критерий проверяемости** этой информации. Однако этот критерий нельзя понимать слишком упрощенно и требовать, чтобы каждое высказывание теории допускало *непосредственную проверку*. Поскольку теория представляет собой логически взаимосвязанную систему утверждений, то наиболее общие ее принципы и законы проверяются *косвенно*, путем вывода из них менее общих и простых утверждений, которые можно непосредственно сравнить с данными наблюдений или экспериментов. Уже закон инерции механики, устанавливающий, что тело, не подверженное воздействию каких-либо внешних сил, будет оставаться в покое или в равномерном прямолинейном движении, нельзя проверить с помощью опыта. Ведь нельзя исключить действие на тело сил трения, сопротивления воздуха, тяготения и т.п. Поэтому этот закон, как и другие основные законы механики, представляет собой абстракцию, относительную истину, которая косвенно обосновывается посредством всех эмпирически проверяемых следствий, выведенных из них.

Большинство философов науки согласны в том, что критерий эмпирической проверяемости служит для отделения опытных, или фактуальных, наук¹ от абстрактных. Но мнения расходятся, когда речь заходит о том, какими способами достигается такая проверка. Сторонники эмпиризма и особенно позитивизма считают, что гипотезы и теории фактуальных наук должны проверяться по степени их подтверждения эмпирическими данными, т.е. удовлетворять **критерию подтверждения**. Очевидно, что чем больше и разнообразнее будут факты, свидетельствующие о верности гипотезы, тем более вероятной или правдоподобной, она может оказаться. Однако будущие опыты и вновь открытые факты могут опровергнуть не только отдельную гипотезу, но и теоретическую систему, которая раньше признавалась достоверно истинной.

Почти три столетия никто не сомневался в истинности законов и принципов классической механики И. Ньютона. Однако в XX в. появилась теория относительности А. Эйнштейна, которая радикально изменила прежние представления о пространстве, времени и гравитации. Возникшая несколько позднее квантовая механика открыла принципиально новые законы движения мельчайших частиц материи: атомов и элементарных частиц (электронов, протонов, нейтронов и др.) Этот исторический опыт развития науки учит нас тому, что не только к гипотезам, но и к теориям нельзя подходить

¹ Не существует общепринятой терминологии по этому вопросу. Часто науки, опирающиеся на наблюдения и опыт, называют эмпирическими или даже экспериментальными. Более общим является термин «фактуальные науки», который объединяет все науки, имеющие дело с фактами.

как к непреложным, достоверным, абсолютным истинам. Поэтому и критерий подтверждения нельзя рассматривать как окончательный и абсолютный. История науки показывает, что развитие познания происходит от истин относительных, приблизительно верно отображающих действительность, к истинам абсолютным как к определенному пределу или идеалу познания.

Проверку высказывания на истинность с помощью подтверждения ее фактами называют ее **верификацией**. Логические позитивисты, выдвинувшие верификацию в качестве критерия научного характера гипотез или теоретических систем вообще, считают, что именно с ее помощью можно точно разграничить не только суждения эмпирических наук от неэмпирических, но и осмысленные утверждения от бессмысленных. К бессмысленным они отнесли прежде всего утверждения философского характера. Но непосредственно верифицировать с помощью фактов можно лишь отдельные эмпирические утверждения. Следовательно, придерживаясь позитивистского подхода, придется объявить бессмысленными не только все утверждения чистой математики, но и общие законы и принципы теоретического естествознания.

Как и их ранние предшественники О. Конт, Д.С. Милль, Э. Мах и др., логические позитивисты считают надежным только эмпирическое познание и стремятся редуцировать, или свести к нему, теоретическое знание. Поэтому они призывали построить чистый язык наблюдения, свободный от каких-либо «примесей теории» и тем самым противопоставляли, по их мнению, единственно надежный опыт умозрительным спекулятивным теориям.

В западной философии одним из первых выступил против логической некорректности критерия верификации и демаркации научных утверждений от ненаучных Поппер, когда он жил еще в Вене. В противовес участникам венского кружка позитивистов он выдвинул **критерий фальсификации**, или опровержения, эмпирических систем опытом. С логической точки зрения этот критерий опирается на известный в логике закон типа *modus tollens*, т.е. установления ложности гипотезы на основании ложности ее следствия. В то время как подтверждение гипотезы ее следствиями свидетельствует лишь о вероятной истинности гипотезы, ложность следствия опровергает или фальсифицирует гипотезу, хотя последний термин в русской речи приобретает несколько иной смысловой оттенок.

Критерий фальсификации эмпирических систем, по мнению Поппера, во-первых, дает возможность отличать эмпирические науки от неэмпирических (математики и логики), во-вторых, не отвергает философию, а показывает лишь ее неэмпирический и абстрактный характер, в-третьих, допускает возможность отделения подлинных эмпирических наук от псевдонаук, таких, например, как астроло-

гия. В соответствии с этим он называет свой критерий фальсификации также критерием *демаркации* подлинных наук от псевдонаук.

«Если мы хотим избежать позитивистской ошибки, заключающейся в устранении в соответствии с нашим критерием демаркации теоретических систем естествознания, то нам следует выбрать такой критерий, — заявляет Поппер, — который позволял бы допускать в область эмпирической науки даже такие высказывания, верификация которых невозможна... Исходя из этих соображений, можно предположить, что не верифицируемость, а фальсифицируемость системы следует рассматривать в качестве критерия демаркации»¹.

Такой подход к критерию научности, хотя и является корректным чисто логически, но не учитывает всей сложности проверки эмпирических систем.

Во-первых, выдвигая определенную гипотезу, ученый стремится подтвердить или обосновать ее с помощью некоторого числа фактов. Если же эти факты опровергнут гипотезу, то он будет искать новую гипотезу. В любом случае ученый никогда не начинает с совершенно необоснованной гипотезы или даже догадки и не действует по принципу простых проб и ошибок, как рекомендует Поппер.

Во-вторых, любая наука представляет собой систему взаимосвязанных гипотез и теорий. Поэтому проверяются обычно не отдельные гипотезы, а системы логически взаимосвязанных утверждений. Если гипотеза окажется верной, то она будет включена в соответствующую теорию.

В-третьих, при проверке гипотез опираются не только на эмпирические факты, но и существующие теории. Более того, каждая теория основывается на определенных вспомогательных допущениях. Все это показывает, что критерий фальсификации К. Поппера также нельзя считать абсолютным критерием научности эмпирических систем. В реальном процессе научного исследования подтверждение и опровержение, верификация и фальсификация выступают в нерасторжимом единстве. Поэтому не противопоставление фальсификации верификации, а учет их взаимосвязи и взаимодействия дают более адекватное представление о научном характере эмпирических систем.

1.6. Анализ исследования и обоснование его результатов

Представления о том, как совершаются открытия в науке и как происходит процесс научного исследования в целом, менялись на протяжении разных этапов ее развития. Начиная с XVII в., когда формировалось экспериментальное естествознание, главные усилия

¹ Поппер К. Логика и рост научного знания. — М.: Прогресс, 1983. — С. 62—63.

ученых были направлены на открытие простейших эмпирических законов, а также на накопление и систематизацию необходимой научной информации. Многие ученые верили тогда в возможность построения особой логики открытия, с помощью которой можно было чуть ли не механически делать новые открытия в науке.

В области опытных наук, как мы уже отмечали, такого взгляда придерживался Ф. Бэкон, который верил, что созданные им индуктивные методы помогут решить эту задачу. «Наш же путь открытия наук, — писал он, — немного оставляют остроте и силе дарования, но почти уравнивает их. Подобно тому как для проведения прямой или описания совершенного круга много значат твердость, умелость и испытанность руки, если действовать только рукой, мало или совсем ничего не значит, если пользоваться циркулем и линейкой. Так обстоит и с нашим методом»¹.

Последующее развитие науки показало, однако, что как индуктивные каноны самого Бэкона, так и систематизированные Миллем индуктивные методы исследования причинной зависимости давали возможность устанавливать лишь простейшие эмпирические обобщения и законы. Например, когда по методу единственного различия устанавливают, что перо и монета в вакуумной трубке падают одновременно, а в воздухе перо падает медленнее, чем монета, то причину последнего явления определить легко: она состоит в сопротивлении воздуха падению пера.

Такой же характер имеют и другие индуктивные методы: они могут помочь сформулировать только простейшие эмпирические взаимосвязи или законы между непосредственно наблюдаемыми явлениями. Открытие же подлинно глубоких, теоретических законов о ненаблюдаемых объектах индуктивным способом осуществить нельзя. Действительно, непосредственным наблюдением и измерением мы можем, например, установить, что при нагревании данного металлического стержня его длина увеличивается. Но это наблюдение не объясняет, почему именно происходит увеличение размеров стержня. Здесь для объяснения приходится уже обращаться к молекулярно-кинетической теории вещества, которая вводит понятие о таких ненаблюдаемых объектах, как молекулы и атомы. Законы движения молекул, в частности теоретический закон увеличения среднего пробега молекул, помогает нам объяснить, почему происходит изменение длины стержня при нагревании. Таким образом, путь к глубокому и полному объяснению явлений с помощью теоретических законов лежит через выдвижение предположений и гипотез, вывод из них логических следствий, проверку их на опыте, исправление и уточнение гипотез.

¹ Бэкон Ф. Новый Органон. — Соч.: В 2 т. — М.: Мысль, 1972. — Т. 2. — С. 27—28.

В области дедуктивных наук, и в первую очередь в символической логике, знаменитый немецкий математик и философ Лейбниц мечтал о создании всеобщего метода, который позволил бы свести любое рассуждение к вычислению. С его помощью он надеялся решать любые споры не только в науке, но и в политике и философии.

«В случае возникновения споров, — писал он, — двум философам не придется больше прибегать к спору, как не прибегают к нему счетчики. Вместо спора они возьмут перья в руки, сядут за доски¹ и скажут друг другу: «будем вычислять»»².

Эта идея о полном сведении дедуктивного рассуждения к вычислению, т.е. к алгоритму, хотя и способствовала возникновению математической логики, тем не менее оказалась слишком амбициозной, поскольку даже в рамках математики существуют алгоритмически неразрешимые проблемы, о которых мы упоминали выше. Тем более это относится к недедуктивным наукам, где приходится учитывать непрерывное взаимодействие теории и опыта, логики и интуиции.

В сложном процессе научного исследования творчество и интуиция, логика и опыт, дискурсия и воображение, знания и талант взаимно дополняют и обуславливают друг друга. И поскольку они не поддаются формализации и алгоритмизации, постольку создание логики открытия ни в индуктивной, ни в дедуктивной форме невозможно. Таким образом, и эмпирическая модель научного открытия, построенная Бэконом, и рационально-дедуктивная модель Лейбница оказались одинаково несостоятельными из-за слишком упрощенного понимания процесса научного исследования вообще и открытия нового в науке в особенности. Поэтому уже в первой половине XIX в. некоторые логики и философы науки ясно осознали бесперспективность попыток построения логик открытия. Исходя из этого они стали призывать к исследованию логических следствий из гипотез и их эмпирической проверки с помощью наблюдений и экспериментов.

«Научное открытие, — писал известный историк науки Уэвелл, — должно зависеть от счастливой мысли, проследить происхождение которой мы не можем. Поэтому некоторые благоприятные повороты мысли выше всяких правил и, следовательно, нельзя дать никаких правил, которые бы неизбежно приводили к открытию»³.

Таким образом, даже в эмпирических науках вместо **индуктивной модели** открытия новых истин с середины XIX в. все настойчивее выдвигается **дедуктивная логика** для обоснования существующих предположений и гипотез. В связи с этим все большее распространение получает **гипотетико-дедуктивная модель** анализа структуры

¹ Имеется в виду счетная доска — абак.

² *Новые идеи в математике: Сборник.* — СПб., 1913, № 1. — С. 17.

³ *Whewell W. The Philosophy of the inductive sciences, founded upon their history.* — London, 1847. — P. 20—21.

научного исследования. Согласно этой модели, проблема генезиса, или происхождения, самих гипотез, их возникновения не имеет никакого отношения ни к методологии, ни к философии науки. Поэтому они должны заниматься только логическим анализом структуры существующего научного знания и выводением логических следствий из имеющихся гипотез.

Наиболее ревностными пропагандистами гипотетико-дедуктивной модели научного познания были логические позитивисты. С их взглядами по этому вопросу соглашался и критический рационалист Поппер. Остается, однако, непонятным, почему он второе издание своей книги назвал «Логикой научного открытия»¹, ибо в ней речь идет не об открытии нового знания в науке, а о его обосновании.

Неопозитивистская модель структуры научного знания, опирающаяся на гипотетико-дедуктивный метод, доминировала в западной философии науки почти до 60-х гг. XX в. и даже была названа «стандартной моделью». Однако постепенно росли сомнения в ее адекватности и усиливалась критика исходных ее принципов. Наиболее обстоятельной критике «стандартная модель» подверглась на международном симпозиуме в США, в котором приняло участие свыше тысячи ученых. Один из творцов этой модели К. Гемпель, выступая на симпозиуме, вынужден был признать, что «чувствует все больше сомнений относительно адекватности этой концепции»².

После отказа от «стандартной модели» возникло множество различных концепций развития научного знания, в которых предлагается учитывать исторические, социальные и психологические аспекты развития научного знания. Наибольший интерес представляют концепции, ориентирующиеся на новые подходы к процессу генезиса и разработки новых научных идей, гипотез и теорий. Один из наиболее ярких представителей этого направления, рано погибший философ и историк науки Н.Р. Хэнсон еще в период господства неопозитивистской концепции выступал с резкой критикой гипотетико-дедуктивной модели. Он справедливо отмечал, что эта модель дает возможность анализировать только готовые результаты научного исследования. Она дает основания для *принятия* гипотезы, но не показывает, каким путем к ней *приходят*. Обычные ссылки на интуицию, талант и опыт ученого, конечно, необходимы для понимания новых открытий в науке, но это не означает, что размышления, которые приводят к таким открытиям, опираются на иррациональные основания.

Чтобы сформулировать законы свободного падения тел или всемирного тяготения, писал Хэнсон, потребовались гении — Галилей и Ньютон, но они наряду с интуицией и воображением руководство-

¹ Popper R. The Logic of Scientific Discovery. — London, 1968.

² (Ed.) Suppe F. The Structure of scientific theories. — Urbana, 1977. — P. 247.

вались также рациональными методами рассуждений. Более того, он считал, что «если установление гипотез через их предсказания имеет свою логику, то соответствующая логика должна существовать и при создании гипотез»¹. Этот тезис вызвал наибольшие возражения со стороны критиков, которые увидели в нем возврат к прежним концепциям логик открытия. Однако Хэнсон подчеркивал, что такая логика не сводится ни к индукции, ни к дедукции. На примере построения новых физических теорий он показал, что «от наблюдаемых свойств явлений ученые стремятся найти разумный путь к ключевым идеям, с помощью которых эти свойства могут быть фактически объяснены»². Таким образом, логика открытия меньше всего напоминает механическую процедуру нахождения новых истин по типу индуктивной логики Бэкона. Она скорее похожа на логику абдуктивных рассуждений Ч.С. Пирса, о которой мы будем говорить в дальнейшем. Такая логика по существу представляет собой эвристический способ рассуждений и поэтому не гарантирует безошибочный путь нахождения новых истин.

В последние годы нормативный подход к научному исследованию представлен в трудах ряда философов и других ученых. Так, например, известный специалист по компьютерным наукам и экономике Нобелевский лауреат Г. Саймон вместо логики открытия говорит о методологии исследования как «совокупности нормативных стандартов, необходимых для анализа процессов, ведущих к открытию научных теорий либо к их проверке, или к выяснению формальной структуры самих теорий»³.

В настоящее время спор среди ученых идет не о возврате к построению логик открытия, а об анализе норм и методов научного исследования, раскрытии эвристических приемов, облегчающих поиск научной истины. Эту идею ясно выразил один из организаторов международной конференции по этим проблемам Т. Никлз. «Сегодня, — заявил он, — многие защитники методологии открытия не только отрицают такое ее отождествляют с логикой открытия, но и отвергают само существование логики открытия... Их лозунгом является «методология открытия без логики открытия...»⁴

В последние годы в связи с исследованиями по искусственному интеллекту стали строиться вычислительные модели, основанные на использовании абдуктивных умозаключений от эмпирических данных к гипотезам, которые стремятся наилучшим образом объяснить их. Такие модели вовсе не рассчитаны на то, чтобы заменить

¹ *Hanson N.R.* Patterns of Discovery. — Cambridge, 1958. — P. 72.

² *Ibidem.* P. 90.

³ *Simon H.* Does scientific discovery have a logic? // *Philosophy of science.* V. 40, № 4. P. 473.

⁴ *Scientific discovery, logic and rationality.* — Dordrecht, 1980. — P. 7.

ученого компьютером или в чем-то подменить его. Они должны помочь ему в исследовании и тем самым усилить его познавательные возможности. Подобно тому как телескоп служит для усиления физических возможностей наблюдателя, так и методы открытия путем вычислительных моделей открытия «могут расширить когнитивные человеческие способности»¹.

Как уже упоминалось выше, мы будем различать нормы и методы анализа, которые имеют эвристический характер и связаны с процессом поиска и исследования нового в науке, с одной стороны, и способы и методы обоснования существующего научного знания, анализа его структуры и классификации — с другой. Оба этих подхода не исключают, а взаимно дополняют друг друга. Начнем обсуждение с анализа и постановки научной проблемы.

¹ *Simon H. Langley*, etc. *Scientific Discovery, Computational Exploration of the Creative Processes*. — Cambridge, MA, 1987.

НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА — ИСХОДНЫЙ ПУНКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

В переводе с древнегреческого термин «проблема» означает трудность или преграду, для преодоления которой и предпринимаются соответствующие практические или теоретические усилия. Соответственно этому различают практические и теоретические проблемы.

В научном исследовании имеют дело с проблемами эмпирического и теоретического характера, которые возникают в процессе роста и развития научного знания. Как бы ни различались эти проблемы по своей общности, уровню и содержанию, их назначение состоит в том, чтобы точно и ясно указать именно на трудность, возникшую на той или иной стадии познания, чтобы начать ее исследование и придать ее решению целенаправленный и поисковый характер.

2.1. Проблемная ситуация

Возникновению новой проблемы обычно предшествует появление в науке **проблемной ситуации**, которая характеризует трудное положение дел, сложившееся в той или иной отрасли научной деятельности. На характер этой трудности могут влиять самые разнообразные факторы и обстоятельства, начиная от ментальности и интеллектуального климата общества и заканчивая методологическими, логическими и специальными научными задачами. Однако в конкретном научном исследовании проблемную ситуацию связывают обычно с некоторым *фоновым*, или *предпосылочным*, знанием, принимаемым как заранее заданное. К предпосылочному знанию относятся существующие в каждой конкретный период развития научный язык, фундаментальные понятия и теории, стандарты рассуждений, допущения и надежно проверенные эмпирические результаты.

Проблемная ситуация свидетельствует, таким образом, не только о трудностях в объяснении новых фактов, установленных, в частности, в результате наблюдений и экспериментов, но и о наличии широкого спектра различных теоретических допущений, схем и упрощений, которые приходится учитывать при выдвижении проблемы. Поэтому Поппер, например, рассматривает проблемную ситуацию как трудность или проблему с ее фоном, в который входит не

только язык науки, но и множество теоретических допущений, не поставленных — до поры до времени — под сомнение¹. Следовательно, в рамках проблемной ситуации особое внимание обращается на предпосылки проблемы: от эмпирических фактов и до принятых теоретических схем, моделей, допущений и логических стандартов рассуждений.

Возникновение проблемной ситуации свидетельствует прежде всего о наличии трудности, связанной с противоречием или несоответствием старых методов объяснения новым фактам, открытым в результате экспериментов или систематических наблюдений. Такие проблемные ситуации являются типичными для опытных наук. В абстрактных науках речь идет о противоречиях между новыми и старыми способами обоснования теоретического знания. Однако какую бы форму ни приобретало такое противоречие, его нельзя смешивать с формально-логическим противоречием, которое требует немедленного устранения. Противоречия, которые встречаются в науке, имеют принципиально иной характер, ибо выражают *несоответствие* в процессе ее развития между опытом и теорией или между новыми и старыми методами обоснования теорий. Логическое же противоречие возникает вследствие нарушения правил рассуждения и поэтому *требует устранения, а не разрешения*. Между тем несоответствия или противоречия в развитии науки будут возникать постоянно и каждый раз *будут разрешаться, а не устраняться*. Сами эти противоречия в разных науках приобретают специфический характер, зависящий от особенностей их предмета, приемов, средств и методов исследования. В этом мы можем убедиться, обратившись к анализу развития абстрактных и эмпирических наук.

2.2. Возникновение проблемы как выражение несоответствия в развитии научного знания

В абстрактных науках, таких, как математика и родственные ей дисциплины, трудности различного рода связаны прежде всего с обнаружением противоречий внутри существующих теорий, несогласованностью отдельных их частей, недостаточной обоснованностью исходных понятий и т.д. Наиболее интересными и фундаментальными проблемами в этом смысле могут быть те из них, которые возникали при обосновании математики и вызывали кризисы ее оснований.

Первая из фундаментальных проблем такого рода была связана с открытием несоизмеримых отрезков, таких, как диагональ и сторона квадрата, отношение которых не может быть выражено рациио-

¹ *Поннер К.* Объективное знание. Эволюционный подход. — М., 2002, УРСС. — С. 165.

нальным числом. Это открытие породило глубокий кризис не только в математике, но и в философии, так как подрывало основы пифагорейского учения о числах как сущности мира.

Вторая фундаментальная проблема возникла в связи с трудностями, обнаруженными в анализе бесконечно малых, основное содержание которого составляют дифференциальное и интегральное исчисления. Расходящиеся результаты и противоречия, полученные со временем в анализе, были связаны в первую очередь с неодинаковым пониманием исходного его понятия — понятия бесконечно малого. Нередко бесконечно малая величина приравнивалась нулю, а чаще всего рассматривалась просто как крайне малая *конечная* величина. Это противоречие создало серьезную трудность и в результате привело к новой проблеме, вызвавшей второй кризис в основаниях математики. Выход из этого кризиса был найден с помощью теории пределов, которая стала рассматривать бесконечно малое как величину, стремящуюся к нулю как к своему пределу. На этом примере можно показать сложную цепь взаимосвязей, определяющих возникновение проблемы, начиная от потребностей техники производства, экспериментального естествознания и заканчивая стандартами логики.

Элементарная математика, которую нередко называют математикой *постоянных* величин, была не в состоянии математическими методами описывать движение и процессы. Между тем возникающая машинная индустрия Нового времени крайне нуждалась в таких методах, поэтому она и выдвинула проблему создания новой математики *переменных* величин — анализа бесконечно малых. Впоследствии, когда были обнаружены некоторые дефекты в математическом анализе, возникла чисто логико-математическая проблема обоснования анализа, которая на первом этапе была решена теорией пределов.

На этом возникновение и решение новых проблем не завершилось, хотя в конце XIX в. многим математикам казалось, что с созданием теории множеств математика получила окончательное обоснование. В этой абстрактной теории все математические объекты (числа, геометрические фигуры, функции и т.д.) рассматривались как элементы соответствующих множеств. Многие ученые считали, что в рамках теории множеств математика получила необходимую общность и прочное обоснование. Однако вскоре и в этой теории были обнаружены парадоксы, которые свидетельствовали о том, что фундамент всей классической математики нельзя считать вполне надежным. Поэтому вскоре после этого опять заговорили о кризисе оснований математики, который не преодолен и поныне. Хотя этот кризис не затрагивает те конкретные теории математики, которые больше всего применяются в прикладных науках, тем не менее сло-

жившуюся ситуацию в обосновании математики нельзя считать удовлетворительной.

При ретроспективном анализе истории обоснования математики выясняется, что наиболее фундаментальные ее проблемы возникли в связи с трудностями, которые появлялись по мере развития математики и были связаны с противоречиями в ее исходных абстракциях и теориях. Поскольку математика оперирует бесконечными множествами абстрактных объектов, постольку ее исходные понятия и теории опираются на различные абстракции математической бесконечности.

Абстракция *потенциальной*, или становящейся, бесконечности помогла преодолеть второй кризис в основаниях математики. Переход к абстракции актуальной бесконечности в теории множеств, в которой бесконечные множества уподобляются конечным множествам, привел к новым трудностям и к третьему кризису в основаниях математики, выход из которого сторонники математического интуитионизма и конструктивизма ищут в возврате к абстракции потенциальной осуществимости и бесконечности. Эти примеры ясно показывают сложный и противоречивый характер проблемных ситуаций в математике, которые связаны с глубокими философскими и логико-математическими представлениями о бесконечности.

В экспериментальных и эмпирических науках основная причина возникновения проблем заключается в обнаружении несоответствия или противоречия между прежними теоретическими методами объяснения и вновь обнаруженными эмпирическими фактами. Старые парадигмы, методы и теории оказываются не в состоянии объяснить новые факты, хотя в первое время их пытаются понять в рамках прежней парадигмы. Однако когда число таких аномальных фактов быстро возрастает, тогда происходит отказ от старой парадигмы и начинается перестройка всей прежней концептуальной системы.

Как в математике, так и в эмпирических науках такие процессы обычно связаны с решением новых фундаментальных проблем, которые приводят к кризисам и научным революциям.

В физике противоречия между прежними, классическими, представлениями о строении вещества, излучении и поглощении энергии, свойствах пространства и времени и соответственно вновь обнаруженными экспериментальными фактами привели в конце XIX—начале XX в. к революции, охватившей не только саму физику, но и точное естествознание в целом.

Фундаментальные проблемы, которые тогда были выдвинуты, решались с помощью создания таких новых неклассических теорий, как квантовая механика и теория относительности. Именно они помогли понять и объяснить новые экспериментальные факты, упорно не поддававшиеся объяснению в рамках классических теорий.

Творческая деятельность в науке не ограничивается, конечно, только решением фундаментальных проблем. Наряду с ними постоянно возникают более частные и конкретные теоретические и прикладные проблемы. Но природа проблем остается неизменной: они характеризуют трудности, которые неизменно возникают в ходе развития и прогресса научного познания. Чаще всего в конкретных научных исследованиях приходится иметь дело с проблемами и задачами более частного характера, когда необходимо либо модифицировать существующие теории в рамках доминирующей парадигмы или создавать частные теории для объяснения вновь открытых фактов. Такую стадию исследования Т. Кун в своей книге «Структура научных революций» называет «*нормальной наукой*» и даже решением «головоломок» в рамках существующей парадигмы. Вряд ли, однако, такая характеристика верно описывает сложный и противоречивый процесс исследования в реальной науке, о которой можно сказать следующее: во-первых, в ней одновременно могут сосуществовать несколько парадигм или программ исследования; во-вторых, ученые всегда стремятся найти лучшее объяснение существующим фактам, чтобы глубже и точнее приблизиться к истине; в-третьих, процесс исследования всегда связан с критикой прежних — несовершенных, неполных и неточных — методов объяснения, а не с исправлением и уточнением существующих и готовых схем, принципов и приемов исследования.

Таким образом, мы не можем правильно понять характер возникновения проблем в науке, если не будем учитывать особого характера научной деятельности, направленной на достижение более полного и глубокого познания мира. В отличие от других форм человеческой деятельности наука, как ни одна другая форма, имеет ярко выраженный *прогрессивный* характер, ибо она непрерывно стремится усовершенствовать свои теории и методы познания путем обнаружения, преодоления и исправления ошибок. Такой процесс *самокорректирующийся* научной деятельности объясняет, почему научное исследование начинается прежде всего с выдвижения проблем, а не простого накопления фактов и постановки новых экспериментов. Ведь факты требуют объяснения, и именно вследствие неспособности старых теорий и методов дать такое объяснение возникают новые проблемы.

Итак, возникновение новых проблем обусловлено состоянием и уровнем научных знаний. «Бросая ретроспективный взгляд на историю, — подчеркивает В. Гейзенберг, — мы видим, что наша свобода в выборе проблем, похоже, очень невелика»¹.

Наблюдения и эксперименты могут, конечно, предшествовать появлению проблем, когда приходится анализировать факты, кото-

¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. — М., 1987. — С. 226.

рые явно опровергают прежние представления и объяснения. В этом смысле справедливо утверждение, что достоверные факты, полученные путем наблюдений и экспериментов, составляют надежный эмпирический базис науки. Но факты нуждаются в осмыслении и интерпретации. Следовательно, знания и интерпретации необходимы для того, чтобы целенаправленно искать сами факты. Эту мысль прекрасно выразил Ч. Дарвин: «Как странно, что никто не видит, что всякое наблюдение должно производиться за или против какого-либо мнения».

Чтобы наблюдать что-либо, надо знать, что именно наблюдать, а для этого надо располагать какой-либо идеей, предположением или даже догадкой. Именно поэтому иногда утверждают, что факты «нагружены теорией», что в точном смысле означает тесную связь и взаимодействие между фактами и теорией. С другой стороны, чтобы проверить отдельные предположения, гипотезы или теоретические системы, необходимо располагать определенной совокупностью, а точнее, системой фактов. В связи с этим возникает актуальный методологический вопрос, по которому до сих пор существуют диаметрально противоположные точки зрения.

Среди ученых, занимающихся преимущественно эмпирическими исследованиями, нередко встречается мнение, что исследование в науке начинается с наблюдения и накопления фактов, тщательном их описании и исследовании в процессе познания. Такой взгляд присущ прежде всего здравому смыслу обыденного познания, когда сталкиваясь с незнакомыми явлениями, люди пытаются найти объяснение их причин путем обращения к новым фактам. Подобный же взгляд защищают философы эмпирического направления, ориентирующиеся на традиционные представления о развитии познания, согласно которым источником нашего знания служит эмпирический опыт или даже восприятия. Согласно такому мнению, в нашем уме нет ничего, кроме того, что содержится в чувствах. Поэтому такой пассивный взгляд на деятельность мышления рассматривает науку как процесс простого накопления знаний, исключая коренные, качественные его изменения, приводящие к отказу от старых концепций, парадигм и научных революций.

Против таких взглядов решительно выступал в западной философии науки Поппер, который настойчиво утверждал, что «мы никогда не начинаем с наблюдений, а всегда с *проблем* — либо практических проблем, либо проблем *теории*, столкнувшейся с *трудностями*»¹.

Однако, как мы уже отмечали, слабым местом в его концепции является случайный характер проб и ошибок, догадок и опровержений, который несовместим с провозглашенным им принципом

¹ Поппер К. Указ раб. С. 249.

движения науки к объективной истине. Такое движение к истине имеет целесообразный и рациональный характер, но Поппер не подчеркивает наличие диалектического взаимодействия, во-первых, между фактами и теориями, во-вторых, между наблюдениями и фактами. Главное внимание он акцентирует на приоритете теории над фактами и соответственно проблем над опытом. Сильная сторона его концепции заключается в следующем: с 30-х гг. прошлого века он неизменно подчеркивал, что «наука начинается с проблем и развивается от них к конкурирующим теориям, которые оцениваются критически»¹. Действительно, подлинная наука не может существовать и развиваться без проблем: в противном случае она вырождается в догматическую систему. В ней всегда открываются новые факты и результаты, требующие объяснения, которого не способны дать старые парадигмы и теории. Это непрерывное возникновение и возобновление противоречия или несоответствия между новыми фактами и старыми теоретическими способами их объяснения характеризует реальный прогресс науки.

2.3. Решение проблем и прогресс научного знания

Прежде чем выдвинуть какую-либо проблему, необходимо понять ту трудность, которая возникла в науке. Ведь именно трудности, как мы видели, создают проблемы, которые характеризуют несоответствие (или противоречие) в развитии науки, конкретно выражающееся в неспособности старых теорий и методов объяснить новые факты. Такое противоречие, как говорилось выше, ни в коем случае нельзя отождествлять с логическим противоречием между суждениями. В данном же случае термин «противоречие» используется для обозначения *несоответствия* между новыми фактами и старыми способами их объяснения посредством прежних гипотез, законов и теорий.

Осознание этого несоответствия происходит постепенно, шаг за шагом, и поэтому до постановки и четкой формулировки проблемы обычно мало что знают о нем и даже не представляют, в чем именно оно состоит. Более того, в истории науки известны случаи, когда ученый стремился решить одну проблему, а в действительности решал другую. Так, например, И. Кеплер, увлекавшийся астрологией, стремился решить проблему гармонии мирового порядка, но в действительности открыл законы движения планет вокруг Солнца.

Каким же образом происходит процесс осознания и понимания проблем?

Поскольку проблема означает трудность, то в первую очередь необходимо, очевидно, понять эту трудность. Как справедливо заме-

¹ Поппер К. Указ раб. С. 144.

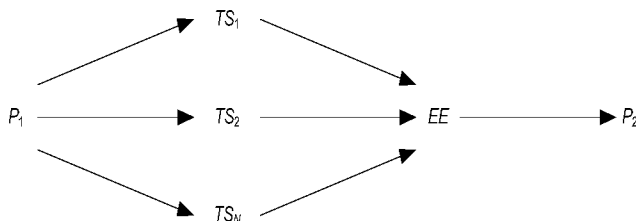
чает Гейзенберг, «все всегда начинается с весьма специальной, узко ограниченной проблемы, не находящей решения в традиционных рамках. Революцию делают ученые, которые пытаются действительно решить эту специальную проблему, но при этом еще и стремятся вносить как можно меньше изменений в прежнюю науку. Как раз желание внести как можно меньше изменений в прежнюю науку и делает очевидным, что к введению нового нас вынуждает сам предмет, что сами явления, сама природа, а не какие-либо человеческие авторитеты заставляют нас изменить структуру мышления»¹.

А для этого нет иного пути, как предпринять попытку ее решения. Сначала можно выдвинуть сравнительно слабое предположение и попытаться проверить его с помощью тех фактов, которые были не в состоянии объяснить старые гипотезы или теории. Если это предположение будет опровергнуто, то исследователь получит более ясное представление о степени трудности проблемы и постарается найти более сильное предположение, чтобы устранить расхождение между предположением и фактами. По мнению Поппера, такой процесс непрерывного выдвижения все новых предположений и догадок и их последовательного опровержения и исключения есть единственно верный путь решения проблем, приводящий к росту научного знания. Общую схему такого процесса он представляет в следующем виде:

$$P_1 \rightarrow TS \rightarrow EE \rightarrow P_2,$$

где P_1 — исходная проблема; TS — пробное решение (гипотеза или теория); EE — устранение ошибок; P_2 — новая проблема.

Обычно для первоначального решения проблемы выдвигается несколько пробных предположений или гипотез. Поэтому приведенная выше схема приобретает более сложный характер, как это показано ниже:



Подобная схема более адекватно отражает стадию первоначального поиска решения, когда предлагаются, оцениваются и критически обсуждаются пробные гипотезы для объяснения фактов. Эта стадия скорее характеризует процесс поиска решения проблемы научным коллективом, члены которого предлагает для обсуждения

¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. — М., 1987. — С. 198.

несколько вариантов гипотез. Поскольку возникновение проблемы P_2 в приведенной выше схеме потребует нового пробного объяснения и его проверки, а для устранения ошибок — выдвижения следующей проблемы P_3 и т.д., то процесс исследования можно представить в виде непрерывного возобновления повторяющихся все новых и новых циклов, но на более высоком уровне. В содержательном плане это означает, что прогресс познания сопровождается выдвижением и разрешением все новых и новых проблем. Основываясь на этом, Поппер делает вполне справедливый вывод, что *«рост знаний идет от старых проблем к новым проблемам, посредством предположений и опровержений»*¹.

Но каким образом осуществляется этот непрерывный процесс предположений и опровержений? Как научное познание движется к достижению объективно истинного знания?

По мнению Поппера, развитие знания происходит по аналогии с дарвиновской теорией эволюции живых организмов. В процессе познания между гипотезами возникает своеобразная борьба «за существование», и выживают те из них, что оказываются наиболее приспособленными для решения поставленной проблемы. Критически обсуждая и проверяя эти гипотезы, мы исключаем те из них, которые решают наши проблемы хуже, и выбираем лучшие, которые решают их более эффективно и адекватно. «При этом, — пишет Поппер, — я опираюсь на неодарвинистскую теорию эволюции, но в новой формулировке, в которой «мутации» интерпретируются как метод более или менее случайных ошибок, а «естественный отбор» — как один из способов управления ими с помощью устранения ошибок»².

Таким образом, эволюция знания происходит, с одной стороны, с помощью случайного способа выдвижения догадок, предположений и гипотез, а с другой — исключения тех из них, которые при проверке оказались ошибочными. Но можно ли таким способом приблизиться к истине, существование которой Поппер не только признает, но даже считает регулирующим принципом познания? Ответ на этот вопрос может быть только отрицательным. Действительно, если для решения проблемы объяснения какого-либо явления в принципе можно выдвинуть бесчисленное множество гипотез, то исключив конечное число ошибочных из них, мы никогда не можем приблизиться к истине. Ведь для этого не хватило бы даже астрономического числа времени. Между тем успехи науки свидетельствуют не только о том, что она раскрывает нам истину об объективном мире, но и о том, что темпы научного прогресса со временем возрастают. С точки же зрения Поппера, прогресс научного

¹ Поппер К. Указ. раб. С. 250.

² Поппер К. Логика и рост научного знания. — М.: Прогресс, 1983. — С. 538—539.

познания был бы невозможен или крайне маловероятен. Поэтому сам он вынужден был признать, что «даже в предположении (которое я разделяю), что наши поиски знаний пока успешны, и что мы теперь кое-что знаем о нашей Вселенной, этот успех оказывается удивительно маловероятным и потому необъяснимым»¹.

В связи с этим возникает вопрос: нельзя ли будет объяснить успехи познания, если отказаться от случайного характера проб и ошибок при решении проблем? Действительно, если мы признаем, что при выборе гипотез исследователь не все гипотезы будет считать одинаково возможными, а некоторые из них — более перспективными, многообещающими и приближающими нас к истине, то сможем избежать трудностей. В этом случае процесс выбора гипотез станет более рационально обоснованным и не сведется к проверке бесчисленного множества малоперспективных гипотез.

Реальная практика научного исследования действительно показывает, что исследователи после сравнительно небольшого числа проб попадают именно на перспективную гипотезу. Предпринималось множество попыток объяснить это явление. Одни ученые, как, например, Пирс, пытались объяснить это способностью человека стремиться к истине своего рода инстинктом, который, однако, отличается от других инстинктов тем, что действует не безошибочно, а с определенной частотой ошибок. Другие ученые ссылаются на существование врожденного знания. Большинство же способность правильного выбора гипотез и новых идей связывают с интеллектуальной интуицией, механизмы которой остаются пока еще не выясненными. В противовес этому немногие из специалистов по методологии науки пытаются привлечь внимание к анализу и поиску эвристических и регулятивных приемов и методов, облегчающих такой поиск. В целом же данная проблема имеет фундаментальный и комплексный характер и требует привлечения усилий философов, психологов, нейрофизиологов, специалистов по искусственному интеллекту и других ученых.

2.4. Постановка и разработка научных проблем

После анализа проблемной ситуации, когда будет выявлена невозможность объяснения новых фактов и результатов познания старыми методами и теориями, возникает необходимость в выдвижении, постановке и точной формулировке проблемы. Для этого необходимо, во-первых, ясно выразить цель проблемы, во-вторых, рассмотреть условия, при которых она может быть решена, а в-третьих, проанализировать ограничения, которые накладываются на ее решение.

¹ *Поннер К.* Объективное знание. С. 37.

Цель проблемы в каждом случае определяется конкретно, но в общем она состоит в устранении несоответствия между новыми фактами и старыми способами их объяснения в эмпирических науках и недостаточной обоснованности исходных принципов и основных понятий в абстрактных, теоретических науках.

Условия проблемы указывают на те предпосылки, которые необходимы и достаточны для ее решения.

Ограничения относятся к тем требованиям, которые накладываются на решение проблемы.

Цель проблемы формулируется при анализе проблемной ситуации, а условия и ограничения ее решения осуществляются на стадии разработки проблемы.

Предварительное общее знакомство с проблемой начинается с **постановки проблемы**. Рассматривая этот вопрос, необходимо учитывать, что здесь многое зависит от уровня теоретической зрелости той или иной науки, имеющихся в ней исследовательских наработок и заделов, состояния эмпирической и экспериментальной базы, а тем самым перспектив дальнейшего развития соответствующей отрасли науки. Все эти условия имеют *интерсубъективный* характер, и поэтому с ними должен считаться любой исследователь, приступающий к решению проблем в определенной области науки.

Однако не менее важную роль при выдвижении и особенно решении проблемы играют *субъективные* качества и особенности ученых, занятых научными исследованиями. К таким особенностям следует отнести не только квалификацию, личный опыт, одаренность и т.п., но и умение видеть точки роста науки, наиболее эффективные направления научного поиска, смелость в выдвижении новых идей и одновременно с этим тщательный анализ и критическую оценку полученных результатов. Такие психологические качества присущи лишь талантливым исследователям, обладающим высокоразвитым воображением, интуицией и творческим потенциалом, способным правильно и критически оценивать как собственные, так и чужие результаты. Не случайно поэтому наиболее актуальные и фундаментальные проблемы науки выдвигаются обычно выдающимися учеными, много и плодотворно поработавшими в своей науке, хорошо представляющими ее трудности и способными правильно наметить стратегию ее дальнейшего развития.

Из истории науки известно немало примеров, когда выдающиеся ученые на многие десятилетия вперед определяли основные направления развития своей науки и выдвигали ее фундаментальные проблемы. Великий Ньютон, создавший основы классической механики и теории гравитации, выдвинул также ряд новых проблем, которые предстояло исследовать и решить другим ученым. Наиболее фундаментальной он считал проблему природы гравитации, или тяготения, тел. Он признавал, что хотя тяготение «действует со-

гласно изложенным... законам и вполне достаточно для объяснения всех движений небесных тел и моря», тем не менее оно устанавливает лишь количественную связь между «тяготеющими массами». Речь здесь идет о законе всемирного тяготения, открытом Ньютоном, согласно которому сила тяготения прямо пропорциональна произведению масс двух тел ($m_1 \cdot m_2$) и обратно пропорциональна квадрату расстояния (r^2) между ними:

$$F = g \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2,$$

где g — постоянная тяготения.

Но этот закон оставляет открытым вопрос о механизме тяготения и характере действия сил тяготения, которые во времена Ньютона считались распространяющимися мгновенно.

Альберт Эйнштейн, построивший общую теорию относительно-сти, объясняет механизм тяготения с помощью введенного им понятия гравитационного поля и равенства тяготеющей и инертной масс. Благодаря этому было опровергнуто представление о мгновенном дальнем действии гравитационных сил, однако природа тяготения полностью не раскрыта и до настоящего времени. До сих пор остается спорным вопрос о существовании *гравитонов* как особых частиц поля тяготения.

Замечательным примером постановки новых проблем в физике служит также известная книга Ньютона «Оптика», в которой были не только сформулированы важнейшие проблемы учения о свете, но и рассмотрены основные методы исследования физических явлений, в особенности получивший широкое распространение метод принципов. Хотя с появлением новой волновой концепции света некоторые из проблем, поставленных Ньютоном, оказались неперспективными, но многие из них способствовали творческим поискам в области корпускулярной интерпретации света на протяжении ряда лет. Нельзя также забывать, что корпускулярная идея вновь возродилась в понятии *фотонов* как квантово-механических объектов светового поля.

В математике примером, более близким к нашему времени, может служить программа, выдвинутая знаменитым немецким математиком Д. Гильбертом на Международном математическом конгрессе в 1900 г. В ней были поставлены наиболее актуальные проблемы развития и обоснования математики. Многие из них к настоящему времени уже решены, некоторые уточнены и переформулированы, но существование программы стимулировало математические исследования и оказало большое воздействие на развитие всей математики XX в.

Выдвижение программ исследования проблем, рассчитанных на перспективу, ставит своей целью стимулировать научный поиск в

наиболее актуальных областях науки и способствуют выявлению в них точек роста научного знания.

Легче всего такие точки роста выявляются в математике и математическом естествознании, которые обладают сравнительно стабильной концептуальной структурой и преемственностью в развитии своих теорий. Значительно труднее обнаружить эти точки роста в экспериментальных и фактуальных науках, в которых развитие познания во многом определяется результатами эмпирических наблюдений и экспериментов, которые могут существенно изменить ход дальнейших исследований. Так, например, обнаружение, явлений естественной радиоактивности коренным образом повлияло на стратегию исследований в области строения вещества. Тем не менее для определения точек роста научного знания, а тем более для разработки проблем необходимо соблюдать определенную последовательность действий и стадий исследования.

Разработка научных проблем в таких абстрактных науках, как математика и математическая логика, должна начинаться с определения принципиальной возможности разрешения проблемы. Поэтому в современной математике такое широкое распространение получили доказательства о неразрешимости некоторых видов проблем, в особенности с помощью алгоритмов. Например, существует простой алгоритм для извлечения квадратного корня, но нет алгоритма для вывода теорем из аксиом. Доказательства неразрешимости избавляют нас от бесполезной затраты интеллектуальных усилий для решения таких проблем.

В эмпирических и фактуальных науках вообще разработка проблем начинается с установления общего анализа альтернативных возможностей для их решения. На этой стадии должны быть сформулированы *конкретные условия*, при которых проблема может быть решена, а также определены ограничения, которые накладываются на ее решение.

За ней следует стадия *генерирования* новых идей, предположений и рабочих гипотез, которые возникают в процессе осмысления и конкретизации проблемы. Хотя процесс генерирования новых идей, как мы уже знаем, не поддается точному логическому анализу, тем не менее его результаты могут изучаться рациональными методами. Для оценки пробных решений проблемы могут быть использованы различные эвристические приемы (мысленный эксперимент, математические модели и компьютерные методы анализа), правдоподобные рассуждения (аналогия, индукция и статистика), а также вероятностные оценки полученных результатов.

Часто при выборе пробных решений проблем ссылаются на правдоподобие гипотез. Действительно, из множества пробных гипотез, способных решить проблему, для анализа и исследования обычно отбираются наиболее правдоподобные и многообещающие. Но это

вовсе не означает, что при окончательной эмпирической проверке они обязательно могут оказаться истинными. Правдоподобие не тождественно истинности, ибо *истина* представляет собой соответствие знаний действительности, суждений и теорий фактам, а *правдоподобие* означает вероятность истинности знания или меру его приближения к истине.

Правдоподобие, или логическую вероятность, следует, поэтому отличать от статистической вероятности, которая определяется через относительную частоту появления случайных массовых событий. Если статистическая вероятность непосредственно характеризует определенные объективные отношения в реальном мире, то правдоподобие выражает специфические логические отношения между суждениями. В логике правдоподобность обычно определяют как степень подтверждения одного суждения, в частности гипотезы, другими суждениями (свидетельствами, результатами наблюдений и экспериментов, либо иными фактами). Поскольку такие свидетельства, например эмпирические факты, никогда не могут окончательно верифицировать, т.е. установить, истинность гипотезы или теории, то вновь возникает труднейший вопрос о дополнительных критериях выбора.

Поскольку никакого общего решения этого вопроса не существует, и вряд ли оно может быть найдено, усилия многих исследователей направлены на поиски критериев и методов частного характера. Соответственно этому сами проблемы нередко в таких случаях превращаются в *задачи*. Разница между задачами и проблемами состоит в том, что для решения задач часто существуют общие правила, методы или приемы. В простейших случаях, как, например, в математике, говорят о правилах (или алгоритмах) решения арифметических, алгебраических, геометрических и других подобных задач. Стандартные методы используются также для решения технических задач. В методологии научного познания вслед за Т. Куном часто говорят, что парадигмы служат для решения задач так называемой нормальной науки. Во всех таких случаях существует некоторый общий способ, или алгоритм, решения задач. Полноценные научные проблемы отличаются от задач тем, что для их решения не существует такого алгоритма, поэтому используется научный поиск, опирающийся на творческое воображение, интуицию и некоторые эвристические средства и приемы исследования.

Промежуточное положение между научными проблемами и задачами занимают проблемы, которые связаны с выбором между альтернативными возможностями их решения. Вообще говоря, рациональный выбор играет существенную роль при решении множества вопросов и задач: от индивидуального поведения до определения тактики и стратегии проведения эффективной экономической, социальной, экологической, энергетической политики общества.

Существует общая математическая теория выбора и принятия решений, которая сформировалась на основе конкретной теории исследования операций, возникшей в период Второй мировой войны. Содержательная идея, лежащая в ее основе, весьма проста и на нее мы постоянно опираемся — часто даже не сознавая этого — в своих повседневных решениях. Принимая то или иное решение, мы интуитивно оцениваем, во-первых, насколько наш выбор решения (альтернатива) может оказаться полезным или эффективным для достижения поставленной цели, а во-вторых, в какой мере его осуществление может быть вероятным среди других возможных решений, или альтернатив.

Оптимальный выбор среди альтернатив осуществляется на основе общей оценки эффективности достижения цели и вероятности ее реализации. В повседневных и простых решениях такие оценки делаются на интуитивном уровне, и поэтому никакой особой точности к выбору не предъявляется. Когда же число альтернатив значительно возрастает, а требование к определению точности оптимального выбора усиливается, тогда для оценки эффективности и вероятности оптимального выбора обращаются к специальным математическим методам и вычислительным средствам.

Нельзя ли применить теорию принятия решений к выбору гипотез для решения научных проблем?

Ответ будет отрицательным по той простой причине, что количество альтернативных гипотез в науке ничем не ограничено, а критерии выбора зачастую остаются неизвестными. Во всяком случае, ни эффективность, ни вероятность гипотезы точно определить нельзя. Поэтому такой оптимальный выбор среди бесконечного множества случайных догадок, предположений и гипотез был бы просто невозможен. Именно поэтому исследователь, как мы уже говорили, не считает все гипотезы в равной мере перспективными и многообещающими, а это зависит от его подготовки, опыта, квалификации, а самое главное — таланта, творческого потенциала и смелости в выдвижении перспективных гипотез и критическом их обсуждении.

Логико-математическая стадия разработки проблемы сводится к проверке самой формулировки проблемы и предложенного ее решения на *непротиворечивость, отсутствие тавтологий и информативность*. Противоречивые утверждения согласно закону логики запрещается использовать как в формулировках отдельных положений, так и в рассуждениях, ибо это приводит к непоследовательности и деструктивности мышления. Тавтологии не дают конкретного, содержательного знания о действительности, а неинформативное знание не способствует приращению нового знания, в особенности эмпирического.

Для проверки полученного решения проблемы необходимо вывести из него все логические следствия, в особенности следствия, допускающие эмпирическую проверку, чтобы сопоставить их с результатами наблюдений и экспериментов. Как мы отмечали в предыдущей главе, именно на эту сторону научного исследования обращают главное внимание сторонники и логического позитивизма, и критического рационализма. Поэтому, например, К. Поппер считает задачей логики научного исследования именно использование средств и методов логики с целью проверки гипотез и теорий, выдвинутых для решения конкретных проблем науки. Бесспорно, логика здесь играет важную роль, являясь составной частью общего механизма проверки пробных решений проблемы. Но она используется также на протяжении всего процесса постановки и решения проблемы, начиная от логического анализа ее предварительной формулировки, оценки пробных решений и заканчивая их эмпирическим подтверждением и окончательной проверкой.

Рассматривая общий подход к решению научных проблем, следует выделить вопрос об отношении между эмпирическим и теоретическим знанием в ходе постановки и разработки проблем. Ведущая роль в этом процессе, как мы отмечали выше, принадлежит рационально-теоретическому знанию, даже если оно выступает в еще неразвитой форме догадок и предположений. Действительно, чтобы начать целенаправленный и систематический, а не случайный и произвольный поиск фактов в пользу какой-либо идеи или предположения, надо располагать, по крайней мере, простой интуитивной догадкой. Иными словами, чтобы открыть что-то новое, надо знать, где искать свидетельства в его пользу, факты, которые в той или иной степени могут подтвердить его. По мере накопления, систематизации и теоретического анализа фактов возникает возможность перехода от простых догадок к более обоснованным предположениям и рабочим гипотезам, а от них — к непосредственно объяснительным гипотезам.

Представители традиционной логики¹ считают гипотезы и законы индуктивным обобщением эмпирических фактов. Сторонники гипотетико-дедуктивной модели научного познания принимают гипотезы как заранее заданные и задачу методологии науки сводят к выводу следствий из гипотез и соотнесению этих следствий с данными наблюдений и экспериментов. В отличие от них выдающийся американский логик Пирс впервые обратился к использованию *абдуктивных* рассуждений для поиска объяснительных гипотез. Он показал, что эмпирические факты служат не только для проверки гипотез, но и для поиска объяснительных гипотез. Тщательный теорети-

¹ Традиционная логика включает в свой состав вместе с силлогистикой Аристотеля индуктивную логику Бэкона — Милля.

ческий анализ фактов позволяет выявить определенную связь между ними, которую в виде некоторой закономерности можно сформулировать в форме рабочей гипотезы. Следствия из нее обеспечивают возможность проверки гипотезы не только ранее известными, но и новыми фактами, а тем самым позволяют корректировать ее до тех пор, пока не будет достигнуто наилучшее объяснение фактов. Таким образом, здесь теоретический анализ и эмпирические процедуры, а также индукция и дедукция выступают во взаимодействии и единстве.

Отмечая приоритет теории в постановке проблемы, мы вовсе не хотим сказать, что всякий конкретный процесс исследования в науке всегда начинается с проблемы и теоретических предположений и гипотез для ее решения. Иногда необходимы новые наблюдения и поиск дополнительных фактов, чтобы сформулировать проблему и проверить пробное ее решение.

Сторонники *эмпиризма* обычно преувеличивают роль эмпирического уровня в познании, значение результатов наблюдения и опыта. Поэтому главное внимание они обращают на накопление, систематизацию и обобщение эмпирической информации. Хотя такая систематизация играет важную роль в научном познании, особенно на первоначальной стадии становления той или иной науки, но накопленная информация нуждается в теоретическом объяснении.

Когда эмпирическая наука начинает только формироваться, тогда именно факты требуют теоретического объяснения и выдвигают соответствующие проблемы. В качестве решения проблем на этой стадии становления науки выступают эмпирические обобщения и законы, в том числе простейшие индуктивные методы исследования в виде канонов индукции Бэкона — Милля. Когда же наука достигает определенной теоретической зрелости, тогда важнейшим источником возникновения проблемных ситуаций и конкретных проблем служит несоответствие, или противоречие, между новыми эмпирическими фактами и старыми теоретическими методами их объяснения. Постоянное разрешение и возобновление этого противоречия приводит к появлению все новых и новых проблем, непрерывный процесс решения которых характеризует научный прогресс.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В науке основными формами эмпирического исследования являются систематические наблюдения и тщательно спланированные и построенные эксперименты. К ним относят также разнообразные измерительные процедуры, которые хотя и опираются на определенные теоретические представления, но используются в рамках эмпирического познания, и главным образом в экспериментальных исследованиях.

3.1. Наблюдение как метод познания

Исходной формой эмпирического познания считается наблюдение, поскольку оно применяется и в рамках эксперимента и измерений, хотя может проводиться самостоятельно, особенно на первых этапах становления науки. Поэтому целесообразно начать обсуждение методов эмпирического познания именно с анализа функций и особенностей наблюдений в науке.

Специфика наблюдений в науке. Научное наблюдение представляет собой целенаправленное, систематическое и организованное восприятие изучаемых предметов и явлений. Связь наблюдения с чувственным познанием очевидна, поскольку процесс восприятия действительности связан с переработкой и синтезом тех ощущений, впечатлений и образов, которые наблюдатель получает от внешнего мира. Все они служат отображением отдельных чувственно воспринимаемых свойств, сторон и отношений наблюдаемых предметов и явлений. Иногда наблюдение может относиться также к восприятию переживаний, чувств и иных психических состояний самого субъекта. Такое наблюдение называют **интроспекцией**.

Деятельность сознания в процессе наблюдений не ограничивается только тем, что она объединяет и синтезирует в единый чувственный образ, или восприятие, результаты различных ощущений. Активная роль научных наблюдений проявляется прежде всего в том, что ученый не просто фиксирует встречающиеся ему факты, а сознательно и целенаправленно ищет их, руководствуясь определенной идеей, предположением, гипотезой или теорией. Поэтому часто говорят, что наблюдения в науке «теоретически нагружены», т.е. предполагают взаимодействие с теоретическими представлениями.

Сторонники эмпиризма и позитивизма, чтобы гарантировать «чистоту» и надежность наблюдений, требуют отказаться при этом от какой-либо связи эмпирических фактов с предварительными теоретическими идеями и гипотезами. Позитивисты, например, предлагали даже создать «чистый язык наблюдений», не содержащий и не предполагающий какой-либо связи с теоретическим языком понятий и суждений. Нетрудно, однако, понять, что все подобные программы оказались явно утопическими. Даже в обыденном познании при наблюдениях люди опираются на прежние мысли, опыт и обобщения.

В отличие от простых, повседневных наблюдений, которые большей частью случайны и неорганизованны, научные наблюдения имеют *целенаправленный* характер. Предпринимая исследование, каждый ученый ставит перед собой вполне определенную цель: подтвердить или опровергнуть интересующее его предположение, гипотезу или теорию. Таким образом, ученый не просто регистрирует любые факты, а *сознательно отбирает* те из них, которые могут либо подтвердить, либо опровергнуть его предположение или гипотезу. Наблюдения в науке имеют также *систематический* и *упорядоченный* характер. Одного или нескольких случаев наблюдений явления обычно бывает явно недостаточно, чтобы на этом основании судить о подтверждении или опровержении гипотезы.

Многие наблюдения в науке требуют, как правило, определенной интерпретации их результатов. Это требование касается в первую очередь тех явлений и процессов, которые невозможно наблюдать ни непосредственно, ни с помощью простейших вспомогательных средств наблюдения. Например, движение микрочастицы в камере Вильсона мы наблюдаем с помощью того трека, или следа, который образуется при прохождении заряженной микрочастицы через ионизированный пар. Во всех аналогичных случаях мы судим о ненаблюдаемых явлениях лишь косвенно, поскольку наблюдаем не сами явления, а результаты их взаимодействия с теми или иными макроприборами и установками. Чтобы правильно судить о результатах подобных косвенных наблюдений приходится обращаться к определенной теории, с помощью которой осуществляется интерпретация таких результатов.

Взаимосвязь и взаимодействие научных наблюдений с теоретическими представлениями дает возможность не только целенаправленно искать новые факты, но и правильно их истолковывать, а тем самым отделять существенные факты от несущественных. Вот почему в науке редко бывает, чтобы важные открытия делались неспециалистами, хотя бы потому, что случай, как указывал Луи Пастер, может научить чему-то только подготовленный ум.

Несмотря на то что научные наблюдения, как и обыденные, основываются в принципе на чувственном восприятии предметов и

явлений, в науке они лучше организованы, систематизированы, а самое главное — направляются и контролируются теорией. Повседневные же наблюдения имеют разрозненный, случайный характер и опираются на узкий эмпирический опыт и те знания, которые приобретаются в ходе этого опыта.

В научных наблюдениях широко используются также специальные средства и устройства (микроскопы, телескопы, фотокамеры, кино и теле аппараты и т.д.), которые служат для того, чтобы компенсировать природную ограниченность органов чувств человека, повысить точность и объективность результатов наблюдения.

Чтобы выявить специфику научных наблюдений, рассмотрим подробнее их важнейшие особенности.

Интерсубъективный характер научных наблюдений. Поскольку наблюдения служат, с одной стороны, основой для построения гипотез, а с другой — средством для их эмпирической проверки, то они дают результаты, которые не должны зависеть от воли, желаний и намерений субъекта. Эти результаты должны быть воспроизводимы любым исследователем, который знаком с соответствующей проблемой. Поэтому часто говорят, что наблюдения должны информировать нас об объективных свойствах и закономерностях реальных явлений и процессов. Но более предпочтительным нам кажется употреблять в данном случае термин «интерсубъективность» результатов наблюдений, их независимость от индивидуального исследователя, возможность их повторения и воспроизведения другими учеными. Однако достижение такой цели связано с немалыми трудностями.

Хотя наблюдения основаны на чувственном восприятии, тем не менее эти восприятия не являются чисто пассивным созерцанием действительности, поскольку сознание не только отражает мир, но и творит его. В процессе такого активного, творческого освоения мира даже на чувственной ступени познания возможны ошибки, заблуждения и даже простые иллюзии, связанные с деятельностью органов чувств. Всем хорошо известно, например, что палка, опущенная в воду, кажется сломанной. Ошибочность такой иллюзии опровергается опытом, а теоретически объясняется законом преломления света на границе двух сред. Значительно труднее обстоит дело с такими ошибками наблюдения, которые связаны с предвзятыми представлениями, ошибочными исходными установками и другими субъективными факторами, особенно при косвенных наблюдениях. Поэтому первым необходимым, хотя и недостаточным условием получения объективных результатов наблюдения является требование, чтобы эти результаты имели интерсубъективный характер и могли быть получены другими наблюдателями.

С этой точки зрения становится ясно, что непосредственные данные чувственного опыта отдельного субъекта, так называемые

sense data, которые выдвигались эмпиристами в качестве подлинного источника знаний, имеют небольшую ценность в науке именно потому, что индивидуальные ощущения и восприятия не поддаются объективному контролю и проверке. При научном подходе к исследованию intersubjectивность служит важным этапом на пути достижения объективно истинного знания. Но и в этом случае результаты наблюдений разных исследователей тщательно анализируются в свете существующих теоретических представлений, а их точность и достоверность проверяется с помощью специальных приборов и регистрирующих устройств.

На первый взгляд может показаться, что использование приборов наблюдения, усиливающих точность наблюдений, целиком исключает, если не ошибки, то субъективизм в процессе наблюдения. Нетрудно, однако, понять, что данные, фиксируемые приборами, сами по себе еще ни о чем не говорят. Они требуют соответствующей интерпретации исследователем, которая осуществляется на основе соответствующих теоретических представлений.

Интерпретация данных наблюдения. Термин «данные» может породить ошибочное впечатление, что они даются наблюдателю чуть ли не в готовом виде. Такое впечатление в какой-то мере соответствует обыденному представлению о результатах наблюдения, но явно противоречит научной практике. Как правило, в науке данные представляют собой результат длительного, тщательного и продуманного исследования. **И** здесь следует отметить три важных момента.

Во-первых, поскольку данные получаются отдельными исследователями, то они должны быть освобождены от различных наслоений и субъективных впечатлений. Как уже отмечалось выше, науку интересуют *объективные факты*, которые допускают контроль и проверку, в то время как непосредственные чувственные впечатления являются исключительно достоянием субъекта.

Во-вторых, в качестве данных в науку входят не просто ощущения и восприятия от наблюдаемых предметов и явлений, а результаты их рациональной переработки, включающей *стандартизацию данных наблюдения* с помощью статистической теории ошибок, а также осмысление их с точки зрения представлений соответствующей отрасли науки. Стандартизация предполагает приведение данных к некоторым нормальным (стандартным) условиям наблюдения, чтобы можно было их подвергнуть первичной систематизации. Для этого составляются таблицы, строятся графики и диаграммы. Этот материал может быть использован для выдвижения предварительных обобщений и построения простейших эмпирических гипотез.

В-третьих, подлинная интерпретация данных наблюдения в терминах соответствующей теории проводится тогда, когда они начинают применяться в качестве свидетельств для подтверждения или опровержения тех или иных гипотез. Необходимым условием для

использования таких данных является их *релевантность* к проверяемой гипотезе, т.е. возможность проверить с их помощью гипотезу, т.е. либо подтвердить, либо опровергнуть ее. Обычно свидетельствами считаются только те данные наблюдения, которые имеют непосредственное отношение к гипотезе и предсказаны определенной теорией.

Почему мы считаем туманный след в камере Вильсона свидетельством в пользу того, что он оставлен заряженной микрочастицей? Очевидно, потому, что он предсказан теорией ионизации. Точно так же наблюдения Эрстедом отклонений магнитной стрелки над проводником, по которому идет ток, натолкнуло его мысль на то, что в данном случае ток образует магнитное поле. Этот пример показывает, что хорошо подготовленные и осмысленные наблюдения могут служить не только для проверки готовых гипотез и теорий, но и служить средством эвристического поиска новых.

Все приведенные примеры показывают, что данные наблюдения сами по себе, без теоретической их интерпретации, не могут служить свидетельствами «за» или «против» какой-либо гипотезы. Пока не существует теоретического осмысления данных наблюдения, вновь обнаруженные факты в лучшем случае могут оставаться случайными и непонятными открытиями. Например, открытие еще древними греками свойства янтаря, натертого о сукно, притягивать мелкие частицы (то, что называют теперь электризацией трением) или свойства магнитного железняка притягивать металлические предметы (естественный магнетизм) оставались непонятными вплоть до создания электромагнитной теории, несмотря на попытки объяснить их с помощью механических моделей электрических и магнитных жидкостей.

Таким образом, отличие научного наблюдения от обыденного состоит не только в объективности и точности результатов наблюдения, но и в широком использовании теоретических понятий и законов для их интерпретации и объяснения.

Функции наблюдения в научном исследовании. Наблюдение и эксперимент, как известно, являются двумя разновидностями эмпирического познания в науке, без которых невозможно получить исходную информацию для дальнейших теоретических построений и последующей их проверки.

Существенное отличие наблюдения от эксперимента заключается в том, что оно осуществляется без какого-либо изменения изучаемых явлений и вмешательства наблюдателя в нормальный процесс их протекания. Эту особенность научных наблюдений очень ясно выразил, известный французский ученый К. Бернар: «Наблюдение, — писал он, — происходит в естественных условиях, которыми мы не можем распоряжаться». Это, конечно, вовсе не означает, что научные наблюдения являются пассивным отражением всего,

что попадает в сферу непосредственного восприятия органов чувств. Мы уже отмечали, что они представляют собой целесообразно организованный, контролируемый и теоретически направляемый процесс. Поэтому речь здесь идет не об отсутствии активности субъекта вообще, а активности практической, связанной с невозможностью воздействия на наблюдаемые предметы и явления практически.

Чаше всего мы вынуждены ограничиться наблюдениями и исследовать их в естественных условиях протекания потому, что они недоступны для практического воздействия. Так обстоит дело с большинством астрономических явлений, хотя в последние десятилетия в связи с широким развертыванием космических исследований и в этой сфере все больше начинают применяться научный эксперимент. И все же наблюдение с помощью все более совершенных инструментов останется и в будущем важнейшим методом исследования звезд, туманностей, галактик и других объектов Вселенной.

Нередко при изучении социальных явлений прибегают к так называемому включенному наблюдению, когда социолог начинает работать в составе соответствующего коллектива в качестве его члена, чтобы исследовать вопрос с большей объективностью и без особых помех на поведение и действия коллектива. Непосредственное наблюдение со стороны, а тем более социальный эксперимент в этом случае значительно исказили бы реальную картину.

Наблюдение в научном исследовании призвано осуществить три основные функции.

Первая и важнейшая из них состоит в получении той эмпирической информации, которая необходима для постановки новых проблем, возникающих с обнаружением несоответствия между новыми фактами и старыми способами их объяснения. Эта особенность характерна прежде всего для фактов, которые не могут быть исследованы экспериментально (астрономические, геологические, многие социальные и другие явления и процессы).

Вторая функция наблюдений связана с эмпирической проверкой тех гипотез и теорий, которые нельзя провести с помощью эксперимента. Разумеется, экспериментальное подтверждение или опровержение гипотез предпочтительнее, чем проверка с помощью наблюдений. Однако там, где невозможно поставить эксперимент, единственными свидетельствами могут служить только данные наблюдений. При наблюдениях, которые сопровождаются точными измерениями, результаты проверки гипотез могут оказаться не менее надежными, чем экспериментальные, что подтверждается историей развития астрономии.

Третья функция наблюдений заключается в том, что в процессе проверки гипотез и теорий именно их эмпирически проверяемые следствиями соотносятся с непосредственно наблюдаемыми факта-

ми, которые формулируются на языке наблюдений. Ученый обращается к теории, чтобы целенаправленно вести наблюдения, с другой стороны он вынужден постоянно обращаться к наблюдениям и экспериментам, чтобы проверить свои выводы. Наблюдение как раз и является тем звеном, которое связывает теорию с опытом, теоретические исследования с эмпирическими.

3.2. Эксперимент как особая форма эмпирического познания

Как мы уже знаем, все эмпирические данные могут быть получены с помощью двух различных способов. В обычных, не экспериментальных условиях исследователь наблюдает интересующие его явления, замечает определенные регулярности в их протекании, но нередко вынужден ждать, когда они появятся, и поэтому не может каким-либо образом влиять на них. В отличие от этого, когда он ставит эксперимент, то сознательно вмешивается в ход процесса, чтобы получить более точные и надежные результаты. Вот почему экспериментальный метод получил такое широкое распространение в научном познании. Современная наука, по существу, берет свое начало после появления первых блестящих экспериментов Галилея, которые продемонстрировали преимущества опытного изучения природы во взаимодействии с теорией. Без преувеличения можно утверждать, что громадные результаты в изучении природы за последние два столетия обязаны своим успехом прежде всего экспериментальному методу исследования.

Отличие эксперимента от наблюдения. Характерная особенность эксперимента как специального эмпирического метода исследования заключается в том, что он обеспечивает возможность активного практического воздействия на изучаемые явления и процессы. Исследователь здесь не ограничивается пассивным наблюдением явлений, а сознательно вмешивается в естественный ход их протекания. Он может осуществить это, либо изолировав исследуемые явления от некоторых внешних факторов, либо изменив предельные условия, в которых они происходят. И в том и другом случае результаты испытаний точно фиксируются и контролируются.

Таким образом, дополнение простого наблюдения активным воздействием на изучаемый процесс, превращает эксперимент в весьма эффективный метод эмпирического исследования. Этому способствует прежде всего более тесная связь эксперимента с теорией. «Экспериментирование, — пишут И. Пригожин и И. Стенгерс, — означает не только достоверное наблюдение подлинных фактов, не только поиск эмпирических зависимостей между явлениями, но и предпо-

лагают систематическое взаимодействие между теоретическими понятиями и наблюдением»¹.

Идея эксперимента, план его проведения и интерпретация результатов в гораздо большей степени зависят от теории, чем поиск и интерпретация данных наблюдения.

В настоящее время экспериментальный метод используется не только в тех опытных науках, которые по традиции относят к точному естествознанию (механика, физика, химия и др.), но и в науках, изучающих живую природу, особенно в тех из них, которые применяют современные физические и химические методы исследования (генетика, молекулярная биология, физиология и др.).

В науке Нового времени экспериментальный метод впервые начал систематически применять, как мы уже знаем, Галилей, хотя отдельные попытки его использования можно обнаружить еще в античности и особенно в Средние века².

Галилей начал свои исследования с изучения наиболее простейших явлений природы — механического перемещения тел в пространстве с течением времени (падение тел, движение тел по наклонной плоскости и траекторий пушечных ядер). Несмотря на кажущуюся простоту этих явлений, он столкнулся с рядом трудностей как научного, так и мировоззренческого характера. Последние были связаны главным образом с традицией чисто натурфилософского, умозрительного подхода к изучению явлений природы, восходящей еще к античности. Так, в аристотелевской физике признавалось, что движение происходит только тогда, когда к телу прикладывается сила. Это положение считалось общепризнанным и в средневековой науке. Галилей впервые подверг его сомнению и высказал предположение, что тело будет находиться в покое или в равномерном и прямолинейном движении, пока на него не будут действовать внешние силы. Со времени Ньютона это утверждение формулируется как первый закон механики.

Примечательно, что для обоснования принципа инерции Галилеем впервые был использован *мысленный* эксперимент, который в дальнейшем нашел широкое применение в качестве эвристического средства исследования в разных отраслях современного естествознания. Суть его заключается в анализе последовательности реальных наблюдений и в переходе от них к некоторой предельной ситуации, в которой мысленно исключается действие определенных сил или факторов. Например, при наблюдении механического дви-

¹ *Иригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. — М., 1986. — С. 44.

² Некоторые известные историки науки, в том числе П. Дюгем, А. Кромби, Д. Рэнделл, утверждают, что возникновение экспериментальной науки произошло еще в Средние века. Для подтверждения своего тезиса они ссылаются на то, что такие эксперименты проводились в XIII—XIV вв. в Париже, а в XVI в. в Падуде.

жения можно постепенно уменьшать действие на тело разнообразных сил — трения, сопротивления воздуха и т.п. — и убедиться в том, что путь проходимый телом, будет соответственно увеличиваться. В пределе можно исключить все подобные силы и придти к заключению, что тело в таких идеальных условиях будет неограниченно двигаться равномерно и прямолинейно или оставаться в покое.

Наибольшие достижения Галилея связаны, однако, с постановкой реальных экспериментов и математической обработкой их результатов. Выдающихся результатов он достиг при экспериментальном исследовании свободного падения тел. В своей замечательной книге «Беседы и математические доказательства...» Галилей подробно описывает, как пришел к своему открытию закона постоянства ускорения свободно падающих тел. Вначале он, как и его предшественники — Леонардо да Винчи, Бенедетти и др., полагал, что скорость падения тела пропорциональна пройденному пути. Однако впоследствии Галилей отказался от этого предположения, так как оно приводит к следствиям, которые не подтверждаются на опыте¹. Поэтому он решил проверить другую гипотезу: скорость свободно падающего тела пропорциональна времени падения. Из нее вытекало следствие, что путь, пройденный телом, пропорционален половине квадрата времени падения, которое подтвердилось в специально построенном эксперименте. Поскольку в тот период существовали серьезные трудности с измерением времени, то Галилей решил замедлить процесс падения. Для этого он скатывал по наклонному желобу с хорошо отполированными стенками бронзовый шар. Измеряя время прохождения шаром различных отрезков пути, он смог убедиться в правильности своего предположения о постоянстве ускорения свободно падающих тел².

Своими громадными достижениями современная наука обязана именно эксперименту, поскольку с его помощью удалось органически связать мысль и опыт, теорию и практику. По сути дела, эксперимент представляет собой вопрос, обращенный к природе. Ученые убедились, что природа отвечает на правильно поставленные ими вопросы. Поэтому со времен Галилея эксперимент стал важнейшим средством диалога между человеком и природой, способом проникновения в глубокие ее тайны и средством открытия законов, которые управляют наблюдаемыми в эксперименте явлениями.

Структура эксперимента. Поскольку существующие в науке эксперименты отличаются большим разнообразием как по своим целям, так и по конкретному содержанию, то при рассмотрении их структуры возникает немало трудностей, связанных с выделением их общих признаков. Поэтому, анализируя общую структуру экспе-

¹ Галилей Г. Избранные произведения: В 2 т. Т 1. — М.: Наука, 1964. — С. 241—242.

² См.: Липсон Г. Великие эксперименты в физике. — М., 1972. — С. 12.

римента при его планировании, ограничиваются обычно выявлением наиболее общих, характерных черт построения эксперимента.

На первой стадии устанавливают *цель эксперимента*, которая может состоять либо в проверке определенной гипотезы или теории, либо в поиске некоторой эмпирической зависимости между величинами, описывающими определенный процесс. Большей частью эксперимент используется для проверки научных гипотез, поэтому при постановке цели:

- точно указывают, какие следствия из гипотез подлежат опытной проверке;
- устанавливают, в какой форме — качественной или количественной — эти следствия необходимо представить;
- точно определяют те существенные факторы, от которых зависит результат эксперимента;
- выявляют те факторы, которые поддерживаются постоянными при эксперименте, так как предполагается, что они не могут оказывать существенного влияния на ход процесса.

Все эти задачи, как мы покажем ниже, подробно формулируют при планировании эксперимента.

Вторая стадия эксперимента состоит в *контроле* над его проведением, который заключается в обеспечении его «чистоты», связанной с изоляцией от влияния таких факторов, которые могут заметно изменить результат.

Третья стадия эксперимента связана с *интерпретацией* полученных данных и *статистической обработкой* результатов измерения соответствующих величин.

Классификация экспериментов может проводиться по разным основаниям. По *предмету исследования* мы различаем физические, химические, биологические и другие подобные эксперименты. При этом чем сложнее форма движения материи, которую изучает соответствующая наука, тем более специфический характер приобретает в ней эксперимент. Например, в живой природе эксперимент обычно сводится к наблюдению над двумя группами организмов, одна из которых подвергается экспериментальному воздействию, а другая (контрольная) используется для сравнения.

По *методу исследования*, как мы видели, эксперименты можно разделить на качественные и количественные. Как правило, *качественные* эксперименты проводятся для предварительного исследования действия тех или иных факторов на изучаемый процесс без установления точной количественной зависимости. Нередко они носят поисковый характер, поскольку с их помощью достигается предварительная оценка той или иной гипотезы без установления количественной степени ее подтверждения. *Количественный* эксперимент строится с таким расчетом, чтобы обеспечить точное изме-

рение всех факторов, влияющих на ход изучаемого процесса. Его проведение требует определения количественных понятий, описывающих процесс, а также использования значительного количества регистрирующей и измерительной аппаратуры, а результаты измерений должны подвергаться специальной математической обработке.

В реальной исследовательской практике качественные и количественные эксперименты составляют обычно последовательные этапы в эмпирическом изучении явлений и процессов. Как только будет раскрыта качественная зависимость исследуемого процесса от соответствующих свойств, параметров и факторов, так сразу же возникает задача количественного их определения с помощью математических функций или уравнений. Если качественный эксперимент позволяет раскрыть конкретную, содержательную связь факторов, влияющих на процесс, то количественный эксперимент уточняет степень и величину этой связи, способствуя тем самым лучшему пониманию природы изучаемых процессов.

Примером может служить история проведения экспериментов по изучению законов электромагнетизма. Впервые связь между электричеством и магнетизмом, как говорилось выше, выявил Х.К. Эрстед в 1820 г. Поместив магнитную стрелку над проводником, по которому идет ток, он обнаружил отклонение магнитной стрелки. Этот чисто качественный эксперимент послужил исходным пунктом для развития теории об электромагнитных явлениях. Вскоре после этого А.М. Ампер провел эксперимент, в котором количественно определил связь между электричеством и образованным им магнитным полем. Основываясь на эти данные, М. Фарадей поставил эксперимент, в ходе которого при вращении в магнитном поле замкнутого контура в нем возникал электрический ток. Эта была, по существу, первая модель электромотора¹. Эти замечательные эксперименты стали основой для построения Д.К. Максвеллом математической теории электромагнитного поля.

Наконец, в последние годы все шире используются так называемые *модельные эксперименты*, в которых вместо реальных объектов и явлений экспериментируют с их идеальными образами и количественными зависимостями между ними, выраженными с помощью математических функций, уравнений, систем уравнений и других абстрактных структур. Наиболее многообещающим и перспективным среди них является *вычислительный*, или машинный, эксперимент, который успешно разработан и используется в Институте прикладной математики РАН. Для проведения такого эксперимента строится математическая модель изучаемого явления или процесса. Затем, изменяя параметры модели, с помощью компьютера вычисляют различные варианты модели и сопоставляют их с реальными вели-

¹ См.: Липсон Г. Указ. раб. С. 122—123.

чинами. Вариант, который наиболее адекватно описывает реальный процесс, выбирается в качестве оптимального. Очевидно, что вычислительный эксперимент, как и остальные модельные эксперименты, принципиально отличается от реальных экспериментов и предназначается скорее для эвристического поиска новых истин, чем непосредственно для эмпирической проверки гипотез.

Планирование эксперимента. Уже в процессе научного наблюдения ученый руководствуется определенными теоретическими представлениями о наблюдаемых фактах. В гораздо большей степени зависимость от теории проявляется в эксперименте. Прежде чем поставить эксперимент, надо не только располагать общим его замыслом, но и тщательно продумать план его проведения, т.е. теоретическую схему построения отдельных его стадий.

Выбор типа эксперимента, как и конкретный план его построения, определяется в первую очередь той научной проблемой, которую предстоит решить с его помощью. Одно дело, когда эксперимент предназначен для качественной оценки и проверки гипотезы, т.е. простого установления зависимости между факторами исследуемого явления. Совсем другое дело, когда ставится задача определения количественной зависимости между этими факторами в математической форме, т.е. поиска функций, уравнений и других математических структур, которые бы адекватно отобразили количественные отношения между факторами. Все это свидетельствует о том, что план проведения каждого конкретного эксперимента обладает своими специфическими особенностями. Поэтому не существует какого-либо общего шаблона или схемы, с помощью которых можно было бы построить эксперимент для решения любой проблемы в каждой экспериментальной науке. Самое большее, что можно здесь сделать, — это наметить стратегию исследования и дать некоторые общие рекомендации по построению и планированию эксперимента.

После того как будет точно сформулирована цель эксперимента, необходимо выделить прежде всего те факторы, которые оказывают существенное влияние на его проведение. Выявление таких факторов зависит от степени теоретической зрелости соответствующей науки, а особенно от интуиции и опыта исследователя. В своих экспериментах по изучению свободного падения тел Галилей, как мы видели, не учитывал влияния на результат опытов сопротивления воздуха, неоднородности поля тяготения, не говоря уже о температуре или строении тел. Все эти факторы не оказывают какого-либо существенного влияния на падение тел вблизи земной поверхности, где сопротивление воздуха незначительно, а поле тяготения практически можно считать однородным, хотя во времена Галилея не существовало теории, объясняющей это явление. Когда имеется достаточно разработанная общая теория, тогда выявить существенные факторы планируемого эксперимента не слишком трудно. Если же

исследование только начинается, а область изучаемых явлений совсем новая, тогда отделение существенных факторов от несущественных представляет проблему. Ведь любой фактор в принципе может оказаться существенным, и поэтому заранее, без предварительного исследования и проверки, его исключить нельзя. С другой стороны, проверить, являются ли все факторы существенными, также невозможно. Следовательно, перед исследователем возникает проблема выбора: если он сделает правильный выбор, то эксперимент даст ему возможность успешно решить научную проблему.

История науки дает нам множество примеров, когда верный выбор существенных факторов при проведении экспериментов помог ученым открыть важные законы природы. Известно, что Роберт Бойль, впервые сформулировавший закон об обратной пропорциональности между давлением и объемом «идеальных» газов, считал температуру несущественным фактором. Впоследствии французские физики Жак Шарль и Гей Люссак предположили, что температура газа служит существенным его фактором и экспериментально доказали закон о прямой пропорциональной зависимости между объемом и температурой газа. Все это свидетельствует о том, что фактор, считавшийся несущественным в одних экспериментах, становится существенным в других.

Следующая стадия при проведении эксперимента сводится к изучению зависимостей между существенными факторами при сохранении несущественных факторов неизменными или постоянными. Если в качестве существенных выявлены факторы $M_1, M_2, M_3, \dots, M_K$, то сначала будет изучена зависимость между двумя факторами, например M_1 и M_2 . Все остальные факторы при этом будут предполагаться постоянными. Изменяя в эксперименте фактор M_2 , можно установить, в какой зависимости от него изменяется фактор M_1 , например как меняется объем газа с изменением его давления. Затем аналогично экспериментируют с другими парами, тройками, четверками факторов и т.д. Именно таким способом в итоге устанавливают взаимозависимость между всеми факторами, которую можно выразить с помощью математических формул или уравнений. Так, в рассмотренных выше примерах, после того как были установлены частные законы Бойля — Мариотта и Шарля — Гей Люссака, удалось сформулировать общий закон, выражающий связь между давлением, объемом и температурой идеального газа в виде уравнения Клапейрона:

$$PV = RT,$$

где P — давление; V — объем; R — универсальная газовая постоянная; T — температура в абсолютной шкале Кельвина.

При планировании эксперимента и оценке его результатов приходится учитывать также характер величин, измеряемых в ходе

опыта. В этом отношении более сложными являются эксперименты, в которых исследуемые величины заданы статистическим образом. К чисто экспериментальным трудностям здесь добавляются трудности математического характера. Не случайно поэтому в последние десятилетия в математической статистике возникло специальное направление, которое ставит своей задачей планирование и математическую обработку статистических экспериментов¹.

Однако, как бы эксперимент ни планировался, при его проведении обязателен точный учет тех изменений, которые эксперимент вносит в изучаемый процесс. А это требует тщательного контроля как объекта исследования, так и средств наблюдения и измерения.

Интерпретация результатов эксперимента. Зависимость эксперимента от теории проявляется не только при его планировании, но в еще большей мере при истолковании его результатов. При интерпретации данных эксперимента для исследователя возможны два пути.

Во-первых, он может объяснить эти результаты в терминах уже известных теорий или гипотез. Поскольку такая проверка состоит в сопоставлении утверждений, выражающих данные эксперимента, с выводами теории, то возникает необходимость в получении таких логических следствий из теории, которые допускают эмпирическую проверку. Это требует интерпретации по крайней мере некоторых понятий и утверждений теории.

Во-вторых, в ряде случаев ученый не располагает готовой теорией или гипотезой, с помощью которых он смог бы объяснить результаты своего эксперимента. Иногда такие эксперименты даже противоречат теоретическим представлениям, доминирующим в той или иной отрасли науки. Об этом свидетельствовали, например, многочисленные результаты экспериментов, полученные в конце XIX — начале XX в., которые явно не укладывались в рамки старых классических представлений физики. В 1900 г. М. Планк, убедившись в невозможности объяснить экспериментальные данные по тепловому излучению с позиций классической физики, предложил рассматривать излучение не как непрерывный, а как дискретный процесс испускания энергии отдельными порциями, или квантами. Эта интерпретация впоследствии помогла объяснить опытные результаты фотоэффекта и многих других экспериментов. В дальнейшем она сыграла важнейшую роль при создании квантовой механики. «Долгий двадцатилетний период накануне появления квантовой механики, — указывал один из создателей этой механики М. Борн, — характеризуется накоплением все новых эмпирических данных в пользу реаль-

¹ Одной из лучших работ в этой области является книга известного английского статистика Р.А. Фишера «Конструкция эксперимента» (См.: R.A. Fisher. The Decision of Experiment. — London, 1951).

ности этого кванта и полной неприспособленности классических понятий для оперирования с ним»¹.

Разумеется, не всякая интерпретация экспериментальных данных приводит к революционным изменениям в науке. Однако любая интерпретация предъявляет определенные требования к существующим теориям, начиная от пересмотра некоторых их элементов и заканчивая модификацией исходных допущений и принципов.

Функции эксперимента в научном исследовании. Преимущество эксперимента перед наблюдением состоит прежде всего в том, что он дает возможность активно и целенаправленно исследовать возникающие в науке проблемы. Ученый может по своему желанию изучать интересующие его явления в самых различных условиях их протекания, упрощать ситуации, строго контролируя при этом ход и результаты процесса. Часто эксперимент уподобляют вопросу, который обращен к природе. Хотя такой метафорический способ выражения и не свободен от недостатков, тем не менее он удачно выражает основную цель эксперимента — получить ответ на вопрос, заданный природе, проверить гипотезы и теории, описывающие предполагаемые закономерности явлений природы.

В обычных, естественных условиях подобные процессы крайне сложны и запутаны, поэтому не поддаются точному контролю и управлению. В связи с этим и возникает задача проведения такого их исследования, при котором можно было бы наблюдать ход процесса «в чистом виде». В этих целях в эксперименте четко отделяют существенные факторы от несущественных и тем самым значительно упрощают ситуацию. Но такое упрощение, хотя и отдаляет нас от действительности, в конечном итоге способствует более глубокому пониманию их сути. При экспериментировании исследователь сосредоточивает внимание на изучении лишь наиболее важных и существенных факторов процессов, стараясь свести к минимуму возмущающее действие второстепенных факторов. Отсюда, естественно, напрашивается аналогия между экспериментом и *абстрагированием*.

Подобно тому как при абстрагировании мы отвлекаемся от несущественных свойств явлений, при экспериментировании также стремятся выделить и исследовать те существенные факторы, которые детерминируют изучаемый процесс. И в первом и во втором случае ученый ставит задачу — исследовать ход процесса «в чистом виде», не принимая в расчет множество второстепенных факторов и дополнительных обстоятельств. Однако в этой аналогии, больше чем в другой, приходится считаться с различиями принципиального характера.

Во-первых, абстрагирование представляет собой способ мысленного выделения существенных свойств исследуемого явления или

¹ Борн М. Физика в жизни моего поколения. — М., 1963. — С. 147.

процесса, в то время как при экспериментировании создают искусственную среду с помощью особых условий для выделения существенных факторов и сохранения неизменными несущественных или второстепенных факторов.

Во-вторых, в научном исследовании мысленное абстрагирование всегда предшествует эксперименту. Прежде чем поставить эксперимент, ученый всегда исходит из определенной теории или гипотезы, на основании которых он решает, какие факторы или свойства объекта считать существенными, а какие — второстепенными. Все это показывает, что абстрагирование и эксперимент относятся к качественным различным уровням и методам исследования.

В-третьих, эксперимент, как показано выше, представляет собой вопрос, обращенный к природе, на который она должна дать ответ. Поэтому эксперимент служит эмпирическим критерием истинности теоретического знания.

К числу важнейших проблем, которые требуют привлечения экспериментального метода, относится прежде всего опытная проверка гипотез и теорий. Это самая известная и наиболее существенная функция эксперимента, которая служит показателем уровня зрелости и точности научного исследования в опытных науках. Ни в эпоху античности, ни в Средние века не было эксперимента в точном смысле этого слова, так как там целью опытов скорее был сбор эмпирических данных, чем проверка теоретических идей. Галилей, решительно порвавший с натурфилософскими и схоластическими традициями прежней физики, впервые стал проверять свои гипотезы с помощью эксперимента. Огромные успехи в развитии механики в Новое время были связаны прежде всего с тем, что разработка новых ее гипотез и теорий шла рука об руку с их экспериментальной проверкой. Постепенно такой метод проверки новых теоретических идей проник во все отрасли естествознания, а в наше время используется также и в других науках.

Важную роль эксперимент играет и при формировании новых гипотез и теоретических представлений. Эвристическая роль эксперимента при генерировании новых гипотез заключается в использовании опыта для уточнения и исправления первоначальных допущений и предположений. Если исследователь располагает готовой гипотезой, тогда он использует эксперимент для ее подтверждения или опровержения. Если же он выдвигает новую гипотезу, то обращается к эксперименту, чтобы проверить и уточнить свои первоначальные допущения. Обычно в ходе исследования поисковый и проверочный эксперимент осуществляются одновременно, поскольку ученый не только уточняет свои первоначальные допущения и предположения, но и доводит их до уровня научной гипотезы, а затем выводит из нее эмпирически проверяемые следствия, которые проверяет с помощью эксперимента.

Однако, какой бы эксперимент ни осуществлялся, он всегда служит лишь определенным звеном в общей цепи научного исследования. Поэтому эксперимент нельзя рассматривать как самоцель, а тем более противопоставлять теории. Если эксперимент ставит вопрос природе, то такой вопрос может возникнуть лишь в сфере идей и при достаточно высоком уровне развития теоретического знания. Без теории и ее направляющих идей невозможно никакое научное экспериментирование, поскольку как само планирование эксперимента, так и интерпретация его результатов требуют обращения к теории.

За четыре столетия своего существования экспериментальный метод продемонстрировал свою высокую эффективность как важнейшего способа эмпирического исследования. Его эффективность непрерывно возрастала по мере усовершенствования экспериментальной техники и степени зрелости теоретической мысли, а также усиления взаимодействия между теорией и опытом. От простейших опытов, представлявших по сути дела усложненные наблюдения, до создания целых индустриальных систем для ускорения заряженных частиц, получения высоких и сверхвысоких температур и давлений, мощных радиотелескопов и космических лабораторий — вот далеко не полный перечень составляющих того гигантского скачка, который характеризует развитие экспериментальной техники.

Возникает вопрос: если экспериментальный метод является столь эффективным методом эмпирического исследования, то почему он не применяется во всех науках?

Как уже показано выше, применение эксперимента в науке связано прежде всего с возможностью активного взаимодействия исследователя с изучаемым объектом, при котором он является не пассивным наблюдателем происходящих процессов, а изучает их в желательном для него виде, изолируясь от влияния второстепенных факторов. В такой науке, как астрономия, такое вмешательство оказывается принципиально невозможным по практическим соображениям, и поэтому ученые ограничиваются в ней систематическими наблюдениями. Правда, с развитием космических исследований становятся осуществимыми локальные эксперименты по изучению технических процессов и поведения живых организмов в условиях невесомости. Но астрофизика и космология не могут проверять свои гипотезы с помощью экспериментов над небесными телами. Иногда в лаборатории можно создать условия, подобные, скажем, условиям на Солнце, и выяснить, что при этом происходит, но это будет не астрономический, а чисто физический эксперимент. Поэтому осуществление термоядерного синтеза в земных условиях было бы проверкой соответствующей физической, а не астрономической или космологической теории.

В науках, изучающих исторические процессы, происходившие на нашей планете (геология, палеонтология, археология и др.) не только эксперимент, но и непосредственные наблюдения невоз-

можно в силу того, что эти процессы и события уже завершились. В социальных науках проведение экспериментов с большими группами людей наталкивается на серьезное их сопротивление. Попробуйте, например, провести эксперимент, сознательно нарушив подачу воды, электричества или газа даже для небольшого городского района. Люди возмутятся этим и потребуют запретить такой эксперимент, противоречащий нормам морали и правам людей в гражданском обществе. Поэтому в социологии обычно ограничиваются изучением поведения людей в малых группах, причем наблюдение и в этом случае не должно противоречить нормам нравственности и правам членов гражданского общества. И хотя журналисты продолжают писать о «великих социальных экспериментах», но здесь мы встречаемся скорее с метафорой, чем с экспериментами в точном смысле этого слова.

3.3. Измерения

Под измерением обычно подразумевают процесс нахождения отношения данной величины к другой, принятой за единицу измерения¹. Результаты измерения обычно выражаются с помощью чисел, и благодаря этому их можно подвергнуть математической обработке. Однако в некоторых случаях измерением называют любой способ приписывания чисел некоторым свойствам объектов в соответствии с определенными правилами. С таким положением чаще всего приходится встречаться в исследованиях, где ограничиваются лишь сравнением свойств предметов и явлений по их интенсивности.

Всякий раз, когда удастся упорядочить свойства по их интенсивности с помощью отношений «больше», «меньше» или «равно», можно установить определенное соответствие между степенями интенсивности свойства и числами. Такой способ **квантификации**, или количественной характеристики, свойств используется в тех случаях, когда трудно или невозможно провести непосредственные измерения. Так, например, в минералогии широко используется шкала Мооса для определения сравнительной твердости минералов. Один минерал считается более твердым, если оставляет на другом царапину. Если твердость талька оценивается как 1, то твердости алмаза соответствует 10. С равным успехом мы могли бы приписать тальку другое число, но тогда соответственно изменилась бы оценка твердости алмаза. Поскольку числа здесь выбираются более или менее произвольно, постольку с ними нельзя производить обычных арифметических действий. Таким образом, при квантификации различных свойств величин можно выделить классификационные, сравнительные и количественные, или метрические, понятия. С помощью счета мы определяем количество предметов какого-либо класса.

¹ Маликов М.Ф. Основы метрологии. Ч. 1. — М., 1949. — С. 316.

Как показывает история культуры, было время, когда люди не знали понятия числа и тем не менее справлялись по-своему со счетом небольших множеств вещей. Для этого они устанавливали взаимно-однозначное соответствие между данным множеством вещей и некоторым «эталонным множеством», в качестве которого сначала выступали пальцы рук и ног самого человека, потом камешки, ракушки и тому подобные предметы. Потребовалось длительное время, чтобы понять, что в качестве предметов счета можно использовать отвлеченные числа.

Следующим этапом количественного анализа является **сравнение величин**, которое начинается, как мы видели, с сопоставления их по интенсивности определенного свойства. Если обозначить два предмета через a и b , а общее их свойство через M , то между ними можно установить следующие отношения:

$$M(a) > M(b), M(a) < M(b) \quad M(a) = M(b).$$

Таким образом, с помощью отношений «больше», «меньше» и «равно» можно образовать *сравнительные* количественные понятия. Такие понятия также играют важную роль в познании, и поэтому там, где невозможно результат измерения выразить точным числом, приходится ограничиваться сравнением величин. «Надо помнить, — писал академик А.Н. Крылов, — что есть множество «величин», т.е. того, к чему приложимы понятия «больше» и «меньше», но величин, точно не измеряемых, например, ум и глупость, красота и безобразие, храбрость и трусость, находчивость и тупость и т.д. Для измерения этих величин нет единиц, эти величины не могут быть выражены числами, — они не составляют предмета математики»¹.

Для перехода к *метрическим* (количественным) понятиям необходимо располагать единицей измерения. Тогда отношение данной конкретной величины к единице измерения можно выразить целым числом или дробью, а отношение теоретических величин, например диагонали квадрата к его стороне, — иррациональным числом. Хотя количественные понятия связаны с процессом измерения, но они не возникают из эмпирических процедур измерения, как утверждают операционалисты. В противном случае нам пришлось бы вместо одного понятия длины, температуры или силы тока ввести столько разных понятий, сколько существует процедур для измерения этих величин.

Классификационные, сравнительные и метрические понятия характеризуют разные степени количественного анализа величин и их свойств, которые выражают уровень раскрытия особенностей исследуемых предметов и процессов. Обычно, чем лучше изучены качественные особенности явлений и процессов, тем лучше они поддаются математическому анализу.

¹ Крылов А.Н. Прикладная математика и ее значение для человечества. — М. -Л., 1931. — С. 3.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Окружающий нас мир настолько многообразен, сложен и изменчив, что его изучение нельзя начинать так, как он представляется нам в непосредственном наблюдении. Чтобы преодолеть эту трудность, наука стремится сначала упростить, схематизировать и идеализировать явления и процессы реального мира. Уже на эмпирическом уровне познания она старается изучить их, по возможности изолировав от воздействия других явлений и событий, мешающих наблюдению. Типичным в этом смысле является эксперимент, который, как мы знаем, широко используется в естествознании.

Однако экспериментальный метод, хотя и может быть частично использован в экономике и социологии, но только в крайне ограниченных случаях. Это происходит, потому, что, во-первых, люди не позволят манипулировать собой, во-вторых, нельзя более или менее четко изолировать экспериментальную группу от контрольной, как это делают, например, биологи, в-третьих, само присутствие исследователя влияет на поведение экспериментальной группы (включенное наблюдение), в-четвертых, результаты эксперимента будут не очень надежны вследствие трудности измерения интересующих исследователя величин. Вот почему остается справедливым утверждение К. Маркса о том, что «в экономической науке нельзя пользоваться ни микроскопом, ни химическими реактивами, то и другое должна заменить сила абстракции».

4.1. Абстрагирование и идеализация — начало теоретического исследования

Абстракции возникают на *аналитической* стадии исследования, когда начинают рассматривать отдельные стороны, свойства и элементы единого, целостного процесса. В результате образуются отдельные понятия, категории и суждения, которые служат для формулирования гипотез, законов и теорий.

На завершающей *синтетической* стадии все эти элементы, понятия, категории и законы объединяются в целостную теоретическую систему, обеспечивая тем самым достижение *конкретного* знания об определенной области действительности.

Абстрагирование и идеализация служат важнейшими методами любого теоретического исследования. Как показывает сам термин «абстракция» (от лат. *abstraction* — выделение, отвлечение или отделение), этот прием помогает отвлечься от некоторых несущественных и потому второстепенных в определенном отношении свойств или особенностей изучаемых явлений и выделить свойства существенные и определяющие. Это вовсе не означает, что несущественные свойства всегда являются такими при всех условиях. В другом отношении несущественное свойство может стать существенным. Например, наблюдая движение воздушного шарика, мы можем отвлечься от сил гравитации, но при изучении падения массивных тел учет этих сил имеет существенное значение. Подобно этому для установления зависимости между спросом и предложением в рыночной экономике, приходится упрощать реальную ситуацию на рынке и отвлекаться от несущественных свойств и факторов. Например, первоначально можно допустить, что цена на данный товар не изменится в зависимости от изменения цен на другие товары, дохода потребителей, влияния монополий на рынок и т.п. Ясно, что все эти факторы нельзя считать несущественными и второстепенными. Мы просто абстрагируемся от них, чтобы легче было изучить сложный процесс, зависящий от множества факторов, и поэтому изучаем их отдельно, по частям.

Следовательно, когда заходит речь об изучении любой сложной системы или процесса по их составным элементам или частям, то недостаток *аналитического* исследования в дальнейшем должен быть компенсирован путем *синтетического* их изучения в рамках единой, целостной системы.

В научном познании различают несколько видов абстрагирования, простейшим из которых является **абстракция отождествления**, когда у предметов некоторого класса выделяется определенное общее свойство, а от всех других свойств отвлекаются, кроме, например, тяжести (или веса) предметов, стоимости товаров или количества вещей. Относительно выделенного общего свойства все предметы соответствующего класса рассматриваются как *тождественные*, и поэтому оно может быть абстрагировано, или отделено, от других свойств. В результате этого образуются особые понятия, например такие, как тяжесть, стоимость и число.

Для **изолирующей абстракции** характерно отвлечение некоторых свойств и отношений изучаемых предметов и рассмотрение их в виде отдельных, самостоятельных объектов, например: белизна, яркость, доброта, дружба. Во всех этих примерах конкретное свойство, присущее реальным предметам, рассматривается в форме самостоятельных, абстрактных объектов.

Более сложный характер присущ абстракциям, связанным с образованием математических понятий, когда приходится отвлекаться

от возможностей построения соответствующих математических объектов., о которых шла речь в главе 2. Например, в **абстракции потенциальной осуществимости** отвлекаются от реальной возможности построения тех или иных математических объектов и допускают осуществимость построения следующего объекта при наличии достаточного времени, пространства и материалов. Например, вслед за данным натуральным числом N допускается возможность построения следующего за ним натурального числа $N + 1$.

Во-первых, на этой основе можно образовать, абстракцию и соответственно понятие *потенциальной бесконечности*, которая допускает потенциальную возможность построения в *неограниченном* ряду следующего объекта, если задан предыдущий объект. Поэтому натуральный ряд чисел в данном случае рассматривается как неограниченно продолженный, поскольку допускается возможность прибавления к данному числу единицы и образования следующего натурального числа.

Во-вторых, можно применить более сильную абстракцию и образовать понятие *актуальной бесконечности*, в котором отвлекаются от реальной возможности построения любого множества натуральных чисел и допускают возможность построения неограниченного множества таких чисел, как множества *актуально* построенного, завершенного. Тем самым бесконечное множество уподобляется конечному множеству.

Особой разновидностью абстрагирования является **процесс идеализации**, который представляет собой предельный переход от реально существующих свойств явлений и процессов к свойствам идеальным. Например, из физики известны такие идеализации, как абсолютно упругое тело, несжимаемая жидкость, идеальный газ и т.д., которые не существуют в реальном мире и потому являются упрощениями, идеализациями, которые помогают лучше понять свойства реальных твердых, жидких и газообразных веществ. Аналогично этому еще в классической экономической теории было введено понятие основного идеального объекта этой теории — *Ното еconomicus*, или *экономического человека*. Под ним подразумевают такого воображаемого человека, который при принятии решений поступает во всем рационально, не подвержен чужим мнениям, предрассудкам, добивается максимальной выгоды при принятии решений. Ясно, что такого человека в действительности не существует, но идеальный образ помогает нам лучше понять, к какому возможному пределу должен стремиться разумный человек при принятии решений.

Прежде чем начать абстрагирование, необходимо, конечно, изучить конкретные факты, выделить среди них основные и второстепенные, привести их в определенную систему и только потом начать их анализировать и обобщать.

4.2. Научные факты и их обобщение

Любое научное исследование опирается на факты, но они настолько многочисленны, что без их анализа, классификации и главного — обобщения невозможно не только предвидеть тенденции развития явлений и процессов реальной жизни, но просто-напросто разобраться в них. Поэтому классификация и систематизация фактов представляют собой важную стадию научного исследования.

Под **фактами** (от лат. *factum* — сделанное, совершившееся) в обыденном познании подразумевают явления и события окружающего мира, воспринимаемые непосредственно с помощью органов чувств. В этом смысле их противопоставляют гипотезам и теориям, опирающимся на рациональное мышление. Однако такое противопоставление оказывается несостоятельным в методологии науки: во-первых, факты представляют собой отображение объективно существующих реальных явлений и событий на эмпирическом уровне познания; во-вторых, они могут быть правильно интерпретированы и поняты лишь в рамках теоретического познания; в-третьих, именно на точном знании фактов строятся все формы теоретического мышления — от понятий и до законов и теорий; в-четвертых, проверка научных обобщений, гипотез и теорий осуществляется на основе фактов, полученных с помощью наблюдений, экспериментов и практики в целом. Таким образом, между фактами и теоретическими построениями науки существует глубокая диалектическая взаимосвязь и взаимодействие. Эту связь часто выражают с помощью такого термина, как «нагруженность» факта теорией.

В истории научного познания и философии встречаются два диаметрально противоположных взгляда на отношение фактов к теории. Наиболее распространенной является точка зрения, которая подчеркивает определяющее значение фактов для развития науки. Ее защитниками являются представители различных направлений эмпиризма и позитивизма, которые считают единственным надежным источником научного знания реальные факты, составляющие, по их мнению, не только эмпирический базис, но и фундамент научного познания в целом. Именно поэтому они рассматривают теоретические построения как простые спекуляции и выдвигают программы редукции, или сведения, теоретических понятий и систем к эмпирическим понятиям и структурам.

Значительно меньшее распространение получила точка зрения чистого рационализма, подчеркивающая приоритет теории и мышления над фактами. Она в основном преобладает в различных формах натурфилософских учений прошлого и идеалистических системах самой философии.

Точный анализ фактов, их классификация и систематизация играют важнейшую роль при проверке гипотез и теорий, на чем мы

остановимся ниже. Однако это не единственная и даже не основная задача ученого. Отдельные, разрозненные факты нуждаются в обобщении, которое, в свою очередь, требует проверки.

Обобщение фактов происходит с помощью индуктивных и статистических методов исследования. Традиционно **индукцию** рассматривают как способ рассуждения, с помощью которого приходят к общему умозаключению на основе изучения отдельных, частных случаев. Поэтому часто индукцию кратко определяют как умозаключение от частного к общему. В этих целях обычно выделяют какое-либо общее свойство или отношение, присущее реальным явлениям или событиям. Например, наблюдая на отдельных примерах отношение между нагреванием стержня, сделанного из железа, меди, алюминия и других металлов, и увеличением его размеров, приходят к индуктивному обобщению о пропорциональной зависимости размеров этих стержней в зависимости от температуры. Затем это обобщение, проверенное на примере конкретных металлов экстраполируют, или переносят, на другие металлы, потом на твердые тела, жидкости, газы и, наконец, на все вещества. Подобно этому, наблюдая рост цен на энергоносители и увеличение издержек на производство определенного ассортимента товаров, приходят к индуктивному заключению о влиянии роста цен энергоносителей на увеличение издержек производства других товаров. Затем это заключение можно обобщить, т.е. перенести на другие, неисследованные, случаи. Мы намеренно привели эти примеры, когда индукция привела к правильному обобщению, которое было подтверждено в ходе практики.

Однако в общем случае такой перенос заключения с исследованных случаев на неисследованные, всегда связан с возможной ошибкой. Поэтому заключения индукции имеют не достоверно истинный, а только правдоподобный, или вероятный, характер. Это значит, что факты могут лишь с той или иной степенью вероятности подтвердить индуктивное заключение. Типичным примером необоснованного обобщения, приводимого обычно в учебниках логики, является индуктивное умозаключение «все лебеди — белые», оказавшееся опровергнутым после обнаружения в Австралии черных лебедей. Вот почему индуктивные заключения в науке тщательно проверяют не только с помощью сходных фактов, но и фактов, заметно отличающихся от них. И чем больше будет найдено общее количество подтверждающих фактов, чем они будут разнообразнее по характеру, тем выше будет степень вероятности индуктивного обобщения.

Кроме тщательного изучения фактов, обобщения в науке проверяются с помощью противоположного способа рассуждения, который называют **дедукцией**, т.е. выводом следствий из обобщения. В дальнейшем эти следствия сопоставляются с результатами непо-

средственного наблюдения новых фактов, которые могут подтвердить или опровергнуть обобщение.

Самыми известными видами обобщений являются *универсальные*, в которых общее свойство или отношение распространяется на весь класс изучаемых предметов и явлений, например: «все металлы электропроводны» или «все земные расстояния меньше космических».

Статистические обобщения отличаются от универсальных тем, что в них заключение относится не ко всем фактам рассматриваемой области явлений или событий, а только к определенному их числу, выражаемому обычно в процентах.

Статистическая форма умозаключений сходна с индукцией, поскольку в ней рассуждение идет от частного к общему, которое в статистике называют заключением от выборки к генеральной совокупности или (когда речь идет о живых существах) к популяции.

Поскольку при выборке соблюдаются более строгие требования, то заключение от выборки к генеральной совокупности оказывается более надежным, чем при простой индукции. Анализ конкретных фактов и их обобщений служит дальнейшим шагом в процессе научного исследования, способствуя генерированию и формированию гипотез.

Хотя социально-экономические предсказания не отличаются такой точностью, как в астрономии и физике, тем не менее при исследовании общественных процессов мы также применяем общенаучные методы познания — индукцию и дедукцию. Как справедливо было замечено, научной мысли требуются и индукция, и дедукция точно так же, как человеку для ходьбы нужны обе ноги — и правая, и левая.

4.3. Выдвижение, построение и проверка научных гипотез

Гипотезы, как мы выяснили в главе 2, создаются для пробного решения возникающих в науке проблем. Иногда вместо них выдвигаются простые предположения или даже догадки, которые не отличаются особой надежностью. Поэтому они уступают место более обоснованным, проверенным и правдоподобным гипотезам. Однако поскольку заключения гипотез имеют лишь вероятный характер, то отношение к ним на протяжении долгого периода истории научного познания было если и не негативным, то крайне сдержанным. В античной науке гипотетические, или правдоподобные, рассуждения исключались из области «эпистемы», или достоверного знания, и причислялись к «доксе», т.е. к мнениям. В эпохи Возрождения и Нового времени к гипотезам часто относили различные натурфилософские предположения и спекулятивные построения, когда для

объяснения реальных физических и других процессов придумывались разного рода невесомые жидкости и скрытые силы.

По-видимому, именно это обстоятельство вынудило великого Ньютона публично заявить, что гипотез он не измышляет («*hypothesis non fingo*»). Между тем в своем фундаментальном труде «Математические начала натуральной философии», как мы убедимся в следующей главе, он фактически пользуется гипотезами, но в современном их понимании. Более того, именно он впервые использовал аксиоматический метод античных греков для построения теоретической механики. Этот метод сам Ньютон называл *методом принципов*, а теперь его называют гипотетико-дедуктивным методом, так как в нем в качестве аксиом используются принципы или гипотезы, отображающие существенные свойства и отношения явлений и процессов изучаемой области действительности.

Признание гипотезы в качестве самостоятельной формы и развития научного знания тормозилось широко распространенными эмпирическими и позитивистскими взглядами. Сторонникам эмпиризма принадлежит знаменитый тезис: «В интеллекте, или уме, нет ничего, кроме того, что приходит от ощущений». Но выдающийся немецкий философ и математик Г.В. Лейбниц добавил к нему убедительную оговорку: «если не считать самого интеллекта», что в корне подрывает основы эмпиризма.

Позитивисты считали заслуживающими доверия только те утверждения науки, которые опираются на чувственные восприятия или простейшие их обобщения. Поэтому они рассматривали гипотезы в лучшем случае как временное средство исследования. Особенно подозрительно они относились к гипотезам, содержащим понятия о теоретических, ненаблюдаемых объектах. В XIX в. с резкой критикой гипотез о таких ненаблюдаемых объектах, как атомы и молекулы, выступили сторонники эмпириокритицизма во главе с известным австрийским физиком и философом Э. Махом. Сторонники влиятельного направления в философии науки — логические позитивисты, или эмпиристы, выдвинули даже программу редукции, или сведения теоретических терминов к эмпирическим. Они считали надежным только эмпирический базис науки в виде так называемых *протокольных* предложений, в которых фиксируются результаты наблюдений. Логические эмпиристы настаивали также на том, что все утверждения науки должны быть верифицированы, т.е. проверены на истинность и ложность. Всю традиционную философию они рассматривали как ошибочную на том основании, что ее утверждения не допускают эмпирической проверки. Как было подробно показано в предыдущих главах, критерий верификации не может быть применен не только к утверждениям теоретических наук, но и непосредственно к тем гипотезам эмпирических наук, в которых речь идет о ненаблюдаемых объектах. Поэтому при выдвиг-

жении гипотез в эмпирических науках руководствуются также определенными критериями научности, среди которых важнейшим является возможность их принципиальной проверки.

Требования, предъявляемые к научным гипотезам. До своей разработки гипотеза должна пройти стадию предварительной проверки и обоснования. Ведь для объяснения одних и тех же фактов можно предложить множество различных гипотез. Поэтому и ставится задача отобрать среди них те, которые можно подвергнуть исследованию и проверке. Но это не означает, что выбранная гипотеза непременно окажется истинной или даже наиболее правдоподобной.

Специфические требования к научным гипотезам заслуживают особого внимания, потому что они помогают сделать выбор между гипотезами с различной объяснительной и предсказательной силой.

1. Релевантность гипотезы. Это есть предварительное условие признания ее допустимой в науке. Термин «релевантный» (от англ. *relevant* — уместный, относящийся к делу) характеризует отношение гипотезы к фактам, на которых она основывается. Если эти факты подтверждают или опровергают гипотезу, то она считается релевантной к ним. Поскольку любая гипотеза выдвигается либо для объяснения фактов известных, либо для предсказания неизвестных, то гипотеза иррелевантная, т.е. безразличная к ним, не будет представлять никакого научного интереса.

2. Проверяемость гипотезы. В эмпирических науках это требование всегда связывали с возможностью сопоставления ее следствий с результатами наблюдений или экспериментов. Отсюда, разумеется, не вытекает требование эмпирической проверки каждой гипотезы. Как мы уже отмечали, речь должна идти о *принципиальной* возможности такой проверки. Известно, что многие фундаментальные гипотезы науки содержат в своем составе понятия о ненаблюдаемых объектах, их свойствах и отношениях, например об электромагнитных волнах, элементарных частицах, кварках и т.п. Об их существовании можно судить только косвенно, а именно по результатам, которые регистрируются с помощью приборов. С развитием науки, проникновением ее в глубинные структуры материи возрастает число гипотез более высокого теоретического уровня, которые вводят различные ненаблюдаемые объекты. А это требует усложнения и совершенствования экспериментальной техники для их проверки.

Таким образом, прогресс в научном исследовании сопровождается, с одной стороны, выдвижением более абстрактных гипотез, содержащих ненаблюдаемые объекты, а с другой — совершенствованием наблюдательной и экспериментальной техники. Можно ли в этой связи говорить о непроверяемых гипотезах?

Обычно различают три рода непроверяемых гипотез.

Во-первых, принципиально непроверяемыми являются гипотезы, структура которых не допускает проверки с помощью возможных

фактов или же когда они создаются специально для оправдания данной гипотезы, которые получили название *ad hoc* гипотез¹. Для пояснения характера таких гипотез обратимся к конкретному примеру из истории физики.

Чтобы проверить гипотезу о существовании мирового эфира, американский физик А. Майкельсон осуществил оригинальный эксперимент, с помощью которого выяснил, что эфир не оказывает никакого влияния на скорость распространения света². Для объяснения этого факта была выдвинута гипотеза Лоренца — Фицджеральда, которая предполагала, что отрицательный результат вызван сокращением линейных размеров плеча интерферометра, движущегося в одинаковом направлении с движением Земли. Вследствие этого гипотеза оказалась принципиально непроверяемой и поэтому приобрела характер гипотезы типа *ad hoc*. Несостоятельность гипотезы Лоренца — Фицджеральда была доказана в теории относительности: Эйнштейн установил, что понятия пространства и времени имеют относительный, а не абсолютный характер.

Во-вторых, универсальные математические и философские гипотезы, имеющие дело с крайне абстрактными понятиями и суждениями, не допускают эмпирической проверки их следствий. Проводя демаркацию между ними и эмпирически проверяемыми гипотезами, Поппер был совершенно прав, когда в отличие от логических позитивистов не объявлял философские гипотезы бессмысленными суждениями. Что касается математических гипотез, то они должны найти рациональное обоснование при их применении в естествознании, технических и других науках. Философские же гипотезы имеют универсальный характер, поэтому их проверка и обоснование осуществляются в ходе всей рационально-познавательной и практической деятельности человечества.

В-третьих, нередко следствия некоторых гипотез нельзя проверить существующими в данный период времени средствами наблюдений и экспериментов. Создатель первой неевклидовой геометрии Н.И. Лобачевский стремился убедить современников в том, что его «воображаемая» система геометрии может реализоваться в окружающем пространстве. В «Пангеометрии» он писал: «Один опыт только может подтвердить истину предположения (о сумме внутренних углов треугольника. — *Г.Р.*), например измерение на самом деле трех углов прямолинейного треугольника...». Сообщают, что Гаусс даже предпринял специальные измерения углов треугольника, образованных тремя горными вершинами, но не обнаружил отклонения от евклидовой геометрии. Разница оказалась в пределах оши-

¹ *Ad hoc* — гипотеза, придуманная для данного случая или данной цели.

² *Физический* энциклопедический словарь / Под ред. А.М. Прохорова. — М., 1995. — С. 225.

бок измерения. После создания Эйнштейном общей теории относительности удалось показать, что реальные свойства физического пространства более адекватно описываются геометрией переменной отрицательной кривизны Б. Римана. Приведенный пример показывает, что, во-первых, геометрические гипотезы — именно такими являются ее аксиомы — проверяются с помощью физических теорий, а во-вторых, сама проверка и связанные с ней измерения имеют относительный характер.

С развитием науки и экспериментальной техники совершенствуются как ее теоретические методы, так и измерительные средства. Поэтому в науке существуют некоторые гипотезы, которые в данный период времени невозможно проверить, потому что либо из них невозможно вывести эмпирически проверяемые следствия, либо нельзя точно измерить соответствующие эффекты. Такая участь постигла, например, единую теорию поля, над которой многие годы работал Эйнштейн, а также гипотезу о существовании гравитонов — частиц поля тяготения.

3. Совместимость гипотез с существующим научным знанием. Это требование вытекает из общего методологического принципа о преемственности в развитии научного знания. Действительно, современное научное знание представляет собой не совокупность разрозненных фактов, отдельных обобщений и гипотез, а определенную логически связанную систему. Вот почему отдельная гипотеза не должна противоречить не только установленным фактам, но и обоснованному теоретическому знанию. Но это требование также нельзя абсолютизировать, ибо в противном случае наука свелась бы к простому накоплению информации и поэтому невозможны были бы коренные, качественные изменения в ее развитии, называемые научными революциями.

Требование совместимости выдвигаемых гипотез с существующим научным знанием скорей всего можно отнести к тому этапу развития науки, который Т. Кун в своей книге «Структура научных революций» называет *нормальным* периодом ее эволюции. В этом случае достаточно хорошо проверенная и обоснованная гипотеза должна войти в качестве элемента существующей научной парадигмы. Точнее говоря, она будет решением частной задачи или, по терминологии Куна, некоторой головоломки в рамках нормальной науки. Только гипотезы, кардинально меняющие облик науки, такие, как гипотеза о строении атома или космологической эволюции Вселенной, оказываются несовместимыми с существовавшим прежде научным знанием.

4. Объяснительная и предсказательная сила гипотез. Под объяснительной силой гипотезы или любого другого суждения в логике понимают количество дедуктивных следствий, которое можно из нее вывести. Если из двух гипотез выводится неодинаковое число

следствий, тогда большей объяснительной силой будет обладать та из них, из которой выводится большее количество следствий, подтверждаемых фактами, и наоборот. Когда Ньютон выдвинул свою гипотезу об универсальной гравитации, то она оказалась в состоянии объяснить не только те факты, которые были объяснены законами Галилея и Кеплера, но и дополнительное количество новых фактов. Только после этого она стала законом всемирного тяготения. В свою очередь, факты, которые оставались необъясненными в ньютоновской теории (равенство инертной и гравитационной масс, движение перигелия Меркурия), сумела объяснить общая теория относительности Эйнштейна.

Хотя логическая структура предсказания гипотезы по форме совпадает со структурой объяснения, методологически они принципиально отличаются друг от друга: во-первых, объяснение имеет дело с фактами существующими, а предсказание — с событиями и явлениями, которые могут возможно произойти или нет; во-вторых, оценка предсказаний всегда дается в вероятностных терминах, следовательно, и сравнение гипотез по предсказательной силе при прочих равных условиях осуществляется вероятностными методами.

В связи с этим заслуживает внимания сравнение двух конкурирующих гипотез по предсказательной силе, которое является логической основой *решающего эксперимента*. Пусть имеются две гипотезы H_1 и H_2 , причем из первой выводится предсказание E_1 , а из второй — несовместное с первым предсказание E_2 . Тогда если в результате эксперимента будет подтверждена гипотеза H_1 , то тем самым будет опровергнута гипотеза H_2 .

На идею решающего эксперимента опирался еще Х. Колумб, а после него Н. Коперник при доказательстве шарообразности Земли. Наблюдая отдаление корабля от пристани, Колумб указывал, что сначала невидимыми оказываются его корпус и палуба и только потом исчезают из поля зрения его верхние части и мачты с парусами. Ничего подобного не было бы, если бы Земля имела плоскую, а не сферическую форму.

5. Критерий простоты гипотез. В истории науки не раз бывали случаи, когда две конкурирующие гипотезы одинаково удовлетворяли всем перечисленным выше требованиям. Тем не менее только одна из них оказывалась приемлемой именно в силу своей простоты. Самым известным историческим примером может служить судьба гипотез об «устройстве мира» Птолемея и Коперника. В гипотезе Птолемея в центре мира находится Земля, от которой происходит ее название «геоцентрическая система мира» (от греч. *Geo* — Земля). Вокруг нее вращается Солнце и другие планеты. Чтобы согласовать предсказания своей гипотезы с данными наблюдений, Птолемею пришлось построить сложную геометрическую конструкцию, в которой планеты перемещались по малым окружностям, назван-

ным эпициклами, а они, в свою очередь, двигались по орбитам. По мере расхождения предсказаний с наблюдениями гипотетическая конструкция становилась все более сложной и запутанной.

Гелиоцентрическая гипотеза Коперника сразу покончила с этими трудностями, поставив в «центр мира» Солнце, от которого происходит ее название (от греч. *Helios* — Солнце). Несмотря на кажущееся противоречие этой гипотезы с наблюдаемым движением Солнца, а не Земли, и упорное сопротивление церкви ее признанию, она в конце концов победила не в последнюю очередь благодаря своей простоте, ясности и убедительности.

В связи с этим возникает важный методологический вопрос: о какой простоте идет речь в научном познании? Ведь гипотеза Птолемея с точки зрения здравого смысла кажется проще и очевиднее, поскольку она согласуется с нашими непосредственными наблюдениями. Значит, простота гипотезы в *субъективном* смысле, связанная с наглядным ее представлением и легкостью понимания, не может служить критерием простоты в науке. Поэтому в ней простота рассматривается скорее с интерсубъективной точки зрения и содержит три различных смысла: *во-первых*, одна гипотеза будет проще другой, если она содержит меньшее число исходных посылок для вывода следствий; *во-вторых*, простота связана с общностью гипотезы и определяется глубиной ее содержания и существенным характером исследуемых свойств; *в-третьих*, в наиболее развитых науках, где используется математический аппарат, простота и общность гипотезы сопровождаются усложнением ее математического аппарата. «Чем проще и фундаментальнее становятся наши допущения, — отмечают А. Эйнштейн и Л. Инфельд, — тем сложнее математическое оружие нашего рассуждения»¹. Свой тезис они обосновывают сравнением общей теории относительности с теорией тяготения Ньютона, математический аппарат которой проще теории относительности, но исходные допущения имеют менее фундаментальный характер.

Эвристические принципы поиска гипотез. Процесс генерирования новых научных идей и гипотез представляет собой самую трудную и творческую стадию научного поиска, в котором решающую роль играют интуиция, воображение и талант ученого. Именно поэтому такой процесс не поддается алгоритмизации и точному логическому анализу. Когда же новая гипотеза будет найдена и точно сформулирована, ее дальнейшая разработка ведется с помощью рациональных, логических и эмпирических методов исследования. Однако это не исключает использования логических и методологических средств и приемов для целенаправленного и организованного поиска истины.

¹ Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. — М., 1948. — С. 198.

В период формирования и становления опытного естествознания в XVII—XVIII вв. большие надежды возлагались на индукцию как единственный способ рассуждения, направленный на получение общих заключений из частных фактов наблюдений и экспериментов. Основатель индуктивной логики Бэкон считал аристотелевскую силлогистику совершенно непригодной для опытных наук. «Логика, которой теперь пользуются, — писал он в XVII в., — скорее служит укреплению и сохранению заблуждений, имеющих основание в общепринятых понятиях, чем отысканию истины»¹.

Однако, как мы видели, его попытка построить «Новый Органон» мышления, в котором научные истины получались бы по канонам созданной им индуктивной логики чуть ли не механически, оказалась утопией. Милль, предпринявший в XIX в. систематизацию канонов Бэкона, пришел к выводу, что с их помощью можно установить лишь простейшие причинные зависимости между эмпирически наблюдаемыми явлениями и их свойствами. В настоящее время среди сторонников гипотетико-дедуктивного взгляда на науку существует тенденция рассматривать индукцию именно как метод подтверждения гипотез, происхождение которых либо относится к компетенции психологии, либо остается неизвестным. С этой точки зрения, как мы отмечали, задача методологии науки ограничивается лишь проверкой гипотез, т.е. выведением логических следствий из них и сравнением их с данными наблюдений и экспериментов.

Однако многие оппоненты гипотетико-дедуктивного взгляда на науку справедливо указывают, что недедуктивные методы рассуждения, например индукция, аналогия и статистика, играют важную эвристическую роль в науке, помогая в поиске истины, приближая к ней. Еще в XIX в. известный английский историк науки У. Уэвелл в полемике с Миллем отмечал, что индукция, используемая в науке, не ограничивается простым накоплением подтверждающих гипотезу фактов. Она стремится выявить общность между ними и создать соответствующие понятия.

Эта идея о концептуализации эмпирических фактов получила более детальную разработку в абдуктивных умозаключениях Пирса. Он поставил перед собой цель — найти эвристические методы поиска гипотез, наилучшим образом объясняющих эмпирические факты. От традиционного индуктивного подхода он отказался потому, что этот метод не обращает никакого внимания на имеющиеся эмпирические данные. Между тем именно тщательный логический и теоретический их анализ дает возможность выявить связь между ними и, как отмечал еще У. Уэвелл, зафиксировать ее в понятиях. Такой анализ оказывается важнее, чем простое накопление фактов, потому что он, во-первых, раскрывает определенное единство между фак-

¹ Бэкон Ф. Соч. Т. 2. — М., 1972. — С. 13.

тами, во-вторых, помогает сформулировать пробную теоретическую гипотезу, объясняющую эти факты. Дедуктивные следствия из этой гипотезы могут натолкнуть на поиск других фактов, подтверждаемых и объясняемых ею. Индукция, по мысли Пирса, служит для поиска и подтверждения новых фактов. Если обнаружится расхождение между фактами и объясняющей их гипотезой, то выдвигается новая гипотеза. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет найдена гипотеза, наилучшим образом объясняющая все имеющиеся факты¹. Таким образом, в абдуктивном рассуждении участвуют такие логические операции, как образование понятий при анализе фактов, дедукция — при выводе логических следствий из гипотезы и индукция — при оценке и подтверждении фактов. «Абдукция, — писал Пирс, — должна охватить все операции, посредством которых возникают новые теории и понятия»².

Хотя абдуктивные рассуждения, как и индуктивные, в принципе приводят к вероятностным заключениям, но степень их надежности выше индуктивных обобщений, потому что они в отличие от индукции не только подтверждают гипотезы, но и лучше приближают их к истине, а также ориентированы на выбор гипотезы, наилучшим образом объясняющей эмпирические факты. Все вышесказанное свидетельствует о том, что все недедуктивные рассуждения (абдукция, аналогия, индукция и статистика), заключения которых вероятны в той или иной степени, представляют собой эвристические методы поиска истины, ориентирующиеся на логику. Поэтому они скорее имеют дело с формой, чем с содержанием рассуждений. Конкретное содержание рассуждений меняется от одной науки к другой, и на первый взгляд кажется, что в их рамках или в рамках ряда родственных наук трудно надеяться на создание специфических эвристических приемов или способов поиска истины, которые для отличия называют *регулятивными* принципами.

Для физики и математического естествознания в целом наиболее распространенным является принцип *соответствия*, который был впервые применен при построении математического аппарата квантовой механики. Согласно этому принципу, исходные понятия и посылки двух родственных гипотез или теорий, например классической и квантовой механики, определенным образом соответствуют друг другу. Поэтому посылки квантовой теории в предельном случае переходят в посылки классической теории. В свою очередь, посылки классической теории можно использовать в качестве эвристического средства для поиска квантовой гипотезы. Впервые такую попытку «применения квантовой теории на такой точке зрения, которая дает надежду рассматривать теорию квантов как рациональ-

¹ См.: Рузавин Г.И. Логика и основы аргументации. — М., 2003. — С. 120—126.

² Peirce Ch. S. Essays in the Philosophy of Science. — N. Y., 1957. — P. 237.

ное расширение наших обычных представлений»¹, предпринял выдающийся датский физик Нильс Бор. В неявной форме принцип соответствия применялся уже при концептуальной проверке специальной и общей теории относительности, когда утверждения общей теории относительности в предельном случае переходили в утверждения специальной теории.

В качестве эвристического средства научного поиска часто используется также *мысленный эксперимент*, который дает возможность отвлечься от ряда несущественных особенностей реальных процессов и явлений. Самым простым примером такого эксперимента, как говорилось в главе 3, является установление закона инерции в классической механике. Мысленно уменьшая воздействие внешних сил на тело, путем предельного перехода можно освободиться от действия всех сил и таким образом рассмотреть идеальный случай инерциального движения, когда на тело перестают действовать внешние силы, и оно либо остается в покое, либо движется равномерно и прямолинейно. Более сложным примером является мысленный эксперимент со свободно падающим лифтом, который стал для Эйнштейна «путевой нитью в создании общей теории относительности»².

В последние годы для эвристического поиска все чаще применяются концептуальные и математические модели, в особенности компьютерный, или вычислительный, эксперимент. Во всех подобных моделях исследуемые процессы представлены в форме знаковых систем, в том числе в математических моделях — в виде уравнений и других абстрактных структур. Компьютерный эксперимент отличается от других тем, что в нем вычисляются все варианты математического уравнения модели и путем сравнения их с действительностью выбирается наилучший вариант.

В заключение отметим, что все рассмотренные выше приемы и способы эвристического поиска не гарантируют построения гипотезы, которая может оказаться истинной и даже наиболее правдоподобной. Они лишь облегчают, систематизируют и организуют поиск истины. Окончательный же ответ на вопрос об истинности гипотезы дает ее эмпирическая и практическая проверка.

Проверка научных гипотез. Общая схема проверки гипотезы может быть представлена в двух формах.

1. В случае подтверждения гипотезы имеют следующий вид:

Если H , то E или $[(H \supset E) \text{ и } \neg E] \supset p(H/E)$

E — истинно,

H — вероятно

где H — гипотеза или обобщение; E — свидетельство, подтверждающее его; $p(H/E)$ — вероятность гипотезы H на основе свидетельства E .

¹ Бор Н. Избранные научные труды. Т. 1. — М.: Наука, 1970. — С. 334.

² Борн М. Физика и теория относительности / Эйнштейн и развитие физико-математической мысли. — М., 1962. — С. 81.

Следует обратить особое внимание на то, что подтверждение следствия гипотезы имеет не окончательный, а относительный характер, так как не исключается возможность обнаружения другого свидетельства или факта, который может опровергнуть гипотезу. Именно поэтому рассматриваемая схема не является логическим законом или правилом вывода. В отличие от нее опровержение гипотезы на основе ложного следствия действительно представляет логическое правило вывода, которое в логике известно как *modus tollens*.

2. Правило логического опровержения гипотез имеет следующий вид:

Если из H следует E или $[(H \supset E) \& \neg E] \supset \neg H$

$\frac{E \text{ — ложно}}{H \text{ — ложно}}$.

С логической точки зрения опровержение гипотезы имеет окончательный характер, поэтому ложная гипотеза отбрасывается.

С помощью дедукции следствий из гипотез и других общих утверждений науки (обобщений, законов и теорий) делаются, как известно, прогнозы и предсказания, которые являются наиболее убедительными свидетельствами правдоподобности их истинности. В таких науках, как астрономия, физика или химия, такие предсказания отличаются особой точностью. Например, в астрономии предсказания солнечных и лунных затмений рассчитываются на десятки и сотни лет вперед, а физика с помощью своих теорий предсказала существование не только молекул и атомов, но и элементарных частиц материи. Однако в отличие от обобщений универсального характера, которые применяются в наиболее развитых отраслях естествознания, в социально-экономических и гуманитарных науках ученые и исследователи опираются преимущественно на статистические обобщения, заключения которых только вероятны.

Исследование и проверка гипотез не служат конечной целью науки. Они представляют собой лишь путь к открытию законов науки, поскольку именно гипотезы наиболее общего характера, тщательно подтвержденные, обоснованные и проверенные, становятся законами. Но законы науки также не являются абсолютными истинами, а только относительными.

4.4. Научные законы, регулярность и случайность

В законах науки отображаются регулярные, повторяющиеся связи или отношения между явлениями или процессами реального мира. Начиная с древних греков и вплоть до конца XIX в. подлинными законами науки считались универсальные утверждения, раскрывающие регулярно повторяющиеся, необходимые и существен-

ные связи между явлениями. Между тем регулярность может иметь и не универсальный, а экзистенциальный характер, т.е. относиться не ко всему классу, а только к определенной ее части. Поэтому с точки зрения области действия все законы можно разделить на два основных вида, которые охарактеризованы ниже.

Универсальные и частные законы. *Универсальными* принято называть законы, которые отображают всеобщий, необходимый, строго повторяющийся и устойчивый характер регулярной связи между явлениями и процессами объективного мира. Иначе говоря, термин «регулярность» используется здесь в смысле неизменной повторяемости, характерной для существенной связи явлений.

В качестве примера рассмотрим хорошо известный закон теплового расширения тел, который на качественном языке может быть выражен с помощью предложения: «Все тела при нагревании расширяются». Более точно он выражается на количественном языке посредством функционального отношения между температурой и увеличением размеров тела. На языке современной логики этот и другие универсальные законы могут быть представлены в форме общей импликации: $(x) [P(x) \supset Q(x)]$, которая читается так: «Для всякого x , если x обладает свойством P , то оно обладает также свойством Q », где (x) обозначает универсальный квантор, указывающий, что данная импликация применима ко всем x . В нашем примере x обозначает любое физическое тело, а импликацию можно представить в виде условного высказывания: «Если тело нагреть, то оно расширится».

Частные, или экзистенциальные, законы представляют собой либо законы, выведенные из универсальных, либо законы, отображающие регулярности случайных массовых событий, о которых речь пойдет ниже. К числу частных можно отнести, например, закон теплового расширения металлов, который является вторичным, или производным, по отношению к универсальному закону теплового расширения всех физических тел.

Логическая форма представления таких законов отличается от универсальных тем, что перед импликацией стоит экзистенциальный квантор, или квантор существования, который указывает, что стоящая за ним импликация относится не ко всему классу, а лишь к подклассу тел:

$$\exists x[P(x) \supset Q(x)],$$

где $\exists x$ — квантор существования, означающий что указанным свойством обладают лишь некоторые x .

Детерминистические и стохастические законы. По точности предсказаний различают законы детерминистические и стохастические. Предсказания, основанные на *детерминистических* законах, имеют вполне достоверный, точный характер. В отличие от них *стохастиче-*

ческие, или *вероятностно-статистические*, законы дают лишь вероятностные предсказания. Такие законы отображают определенную регулярность, которая возникает в результате взаимодействия случайных массовых или повторяющихся событий. Простейшим примером может служить бросание игральной кости, представляющей собой правильный кубик, на гранях которого нанесены очки от 1 до 6. При отдельном бросании мы не можем определить, какая при этом выпадет грань. Но если повторить количество подбрасываний много раз, то можно убедиться, что каждая грань появится с относительной частотой, равной $1/6$. На этом основании вероятность подобного случайного массового или повторяющегося события можно определить как относительную частоту появления такого события при достаточном числе испытаний:

$$P = m/n,$$

где P — вероятность; m — число появления события; n — число всех испытаний.

Более точно вероятность теоретически можно было бы определить как предел относительной частоты события при неограниченном числе испытаний. Но такое число испытаний осуществить невозможно, поэтому практически ограничиваются достаточным числом, определяемым условиями конкретной задачи.

В классической науке именно универсальные и детерминистические законы долгое время рассматривались как подлинно научные, поиск которых составлял основную задачу исследования. Вспомните знаменитый закон Ньютона, который был даже назван законом всемирного тяготения. Но такие законы абстрагируются от сложных факторов, условий и особенностей явлений, а главное — не учитывают наличия случайностей и их взаимодействий. Между тем такие случайности играют немалую роль в природе, а особенно в общественной жизни. Однако даже в марксистской философии хотя и признается роль случайностей в мире, тем не менее подчеркивается приоритет необходимости перед случайностью, а сама случайность рассматривается как форма проявления и дополнения необходимости. К. Маркс в «Капитале» определяет, например, закон как «внутреннюю и необходимую связь между явлениями»¹. В другом месте он подчеркивает, что объективные законы проявляются с «железной необходимостью».

С современной точки зрения такого рода законы следует отнести к законам детерминистического типа, предсказания которых имеют достоверный характер. В отличие от них стохастические законы не обладают таким свойством, но также выражают определенную регулярность, или повторяемость, в поведении случайных массовых со-

¹ Маркс К. Капитал // Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 1. С. 333.

бытий, предсказания которых не достоверны, а лишь вероятны в той или иной степени. В отечественной литературе эти законы называют вероятностно-статистическими, но чаще просто статистическими, а в зарубежной литературе — индетерминистическими.

На наш взгляд, такое название может дезориентировать читателей, поскольку термин «индетерминизм» нередко ассоциируется с отсутствием какого-либо порядка в мире, господством в нем случайностей. Однако такое представление не выражает сущности стохастических законов, которые также отображают определенную регулярность и порядок, возникающий в результате взаимодействия случайных событий или явлений. Иногда такие регулярности для краткости называют просто законами случая, хотя подобная терминология также может вызвать возражения. Напротив, название «стохастический закон» (от греч. *stochastic* — случайный, угадываемый) указывает на то, что такие законы имеют дело со случайными событиями. Поэтому их заключения или предсказания являются не достоверными, а только вероятными. Сама же вероятность определяется через относительную частоту случайных событий массового характера и статистически выражается в процентах.

Таким образом, в отличие от универсальных законов стохастические законы относятся только к случайным массовым или повторяющимся событиям, а предсказания их являются лишь вероятными в большей или меньшей степени.

Ориентированные на изучение случайных массовых событий, стохастические законы стали применяться сначала в демографии, страховом деле, анализе происшествий и катастроф, статистике населения, экономике и т.д. Тем не менее длительное время они не признавались как полноценные законы, равноправные с универсальными детерминистическими законами. Следует, однако, иметь в виду, что некоторые формы статистических исследований не относятся к законам вообще и являются лишь удобным средством для компактного представления существующей информации. Типичным примером могут служить периодически проводимые переписи населения, с помощью которых информация о жителях страны, их занятиях, профессиях и т.п. может быть представлена в обобщенном и компактном виде. Из нее можно узнать, например, сколько в стране трудоспособного населения, инженеров, врачей, служащих, учащихся и т.д. Однако статистические заключения здесь не добавляют ничего принципиально нового к индивидуальной информации, но делают ее более компактной и удобозримой.

В социологии, экономике и политологии часто обращаются к статистическим заключениям от выборки к генеральной совокупности (популяции), чтобы узнать мнение населения по тем или иным актуальным вопросам общественной жизни. В этом случае анализируют тщательно выбранной репрезентативной выборки из популяции по-

звolyет более простым и дешевым способом получить приблизительно верное представление об общественном мнении по тем или иным вопросам.

В отличие от рассмотренных примеров в науке стохастические законы начали применяться в основном во второй половине XIX в. Например, в физике, они стали использоваться для исследования свойств макроскопических тел, состоящих из огромного числа микрочастиц (молекул, атомов, электронов и т.п.). При этом ученые считали, что такие законы можно было бы в принципе свести к детерминистическим, характеризующим взаимодействие микрочастиц, из которых образованы макротела. Они также полагали, что точность физических измерений, хотя в каждый период времени является ограниченной, но в ходе развития науки может неограниченно возрастать.

Эти надежды рухнули, когда возникла квантовая механика. Она доказала, что, во-первых, законы микромира имеют вероятностно-статистический характер, во-вторых, точность измерения имеет определенный предел. Такой предел устанавливается принципом неопределенностей, или неточностей, впервые сформулированным в 1927 г. известным немецким физиком В. Гейзенбергом. Согласно этому принципу, две сопряженные величины квантовых систем, например положение и импульс частицы, нельзя одновременно определить с одинаковой точностью. Если постараться с высокой точностью определить координаты Δx квантовой частицы, то возникнет соответствующая неточность при определении ее импульса Δp , т.е.

$$\Delta x \cdot \Delta p = h,$$

где h — постоянная Планка.

Следовательно, предел точности измерений сопряженных квантовых величин не должен превышать постоянной Планка.

Эмпирические и теоретические законы. Среди законов наиболее распространенными являются каузальные, или причинные, законы, которые характеризуют необходимое отношение между двумя непосредственно связанными явлениями. Первое из них, которое вызывает или порождает другое явление, называют *причиной*. Второе явление, представляющее результат действия причины, называют *следствием* или, точнее, *действием*. На первой, эмпирической, стадии исследования обычно изучают простейшие причинные связи между явлениями. Однако в дальнейшем приходится обращаться к анализу других разнообразных законов, которые раскрывают более глубокие *функциональные* отношения между явлениями.

Такой функциональный подход лучше всего реализуется в *теоретических* законах, которые называют также законами о *ненаблюдаемых* объектах. Они играют решающую роль в любой науке, так как с их помощью удается объяснить эмпирические законы, а тем самым

и многочисленные отдельные факты, которые описываются и обобщаются в этих законах. Поэтому открытие теоретических законов представляет собой несравненно более трудную задачу, чем установление эмпирических законов.

Путь к теоретическим законам идет через выдвижение и систематическую проверку гипотез. Если в результате многочисленных попыток становится возможным вывести из гипотезы новые факты или эмпирические законы, тогда появится некоторая надежда на то, что они могут помочь открыть теоретический закон. Как известно, если с помощью научной гипотезы оказывается возможным объяснить не только известные до этого факты и эмпирические законы, но и предсказать факты неизвестные, то вера в такую гипотезу значительно возрастает. Например, выдвинутый вначале в форме гипотезы универсальный закон всемирного тяготения смог не только предсказать ряд неизвестных фактов, но и объяснить и уточнить ранее известные эмпирические по своему происхождению законы Галилея и Кеплера.

Эмпирические и теоретические законы хотя и с разной степенью глубины и точности раскрывают сущность изучаемых процессов, тем не менее являются взаимосвязанными и необходимыми стадиями их исследования. Без фактов и эмпирических законов было бы невозможно открывать теоретические законы, а без последних — объяснить эмпирические законы.

Категории необходимости, случайности, порядка и беспорядка. Новейшие исследования в рамках синергетики — нового направления в теории самоорганизации систем — заслуживают особого внимания не только с научной, но и философской точки зрения. Как мы детально рассмотрим в дальнейшем, исходным пунктом возникновения самоорганизации систем служат неустойчивость открытой системы, т.е. системы, обменивающейся со средой энергией, веществом и информацией. Любая открытая система подвержена флуктуациям, т.е. случайным ее отклонениям от некоторого устойчивого состояния. В первое время флуктуации не оказывают заметного влияния на систему и даже подавляются ею, но по мере роста неравновесности системы в результате ее взаимодействия со средой они усиливаются и постепенно расшатывают старый порядок и структуру. В итоге старая система дезорганизуется, а в результате самоорганизации изменяется ее структура и она становится новой системой. Однако этот переход не является однозначно определенным. Именно здесь современные взгляды существенно отличаются от традиционных представлений.

Синергетика доказывает, что в критической точке перехода, называемой точкой *бифуркации*, возникают по меньшей мере две возможности для дальнейшей эволюции системы. Какой путь при этом будет «выбран» системой, зависит от случайных обстоятельств и

факторов, складывающихся в окрестности точки бифуркации. Поэтому поведение системы в данной точке нельзя предсказать с полной достоверностью. Но когда определенный путь будет выбран, тогда дальнейшее движение системы подчиняется уже детерминистическим законам.

Таким образом, современная точка зрения на соотношение необходимости и случайности существенно отличается от позиции сторонников классического детерминизма, которые все еще выступают против допущения случайностей в мире, рассматривая их как иллюзию нашего сознания. И это несмотря на то, что принцип неопределенности Гейзенберга в квантовой физике ясно свидетельствует о наличии случайностей в микромире, т.е. в самом «фундаменте здания» материи. С другой стороны, многие противники детерминизма и защитники полной свободы воли пропагандируют безраздельное господство случайности и неопределенности в мире. С такими заявлениями выступают, в частности, сторонники экзистенциализма, заявляющие, что человек всегда и целиком свободен в своих поступках.

В то же время представления о случайности как простом проявлении и дополнении необходимости оказываются вряд ли приемлемыми с позиций современной науки. Более того, если принять во внимание, что процесс эволюции систем, возникновения в них нового, спонтанного порядка и самоорганизации связан с усилением флуктуаций, т.е. случайных отклонений систем, то придется признать, что появление нового в мире происходит именно благодаря случайности. Подобная идея в наивной форме выдвигалась еще древнеримским философом Лукрецием Каром, который допускал возможность случайного отклонения атомов от предписанного им детерминистического пути движения. Именно такая случайность приводит, по его мнению, к возникновению нового в мире. Несмотря на наивный характер обоснования, эта идея представляет собой гениальную догадку, которая получила дальнейшее развитие и более убедительное обоснование в рамках синергетики.

Если в классической науке мир представлялся в виде господства необходимости, определенности и порядка, то теперь исследователи все больше раскрывают в нем конструктивную роль случайности, неопределенности и беспорядка. Действительно, на протяжении почти трех столетий в науке доминировал строгий, так называемый лапласовский детерминизм, суть которого его автор выразил в следующих словах: «Ум, которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подчинить все данные анализу, обнял бы в одной формуле движения величайших тел Вселенной наравне с движением легчайших атомов; не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверно, и будущее, так же как

и прошедшее, предстало бы перед его взором»¹. Случайность же П.С. Лаплас рассматривал как явление, причину которого мы пока не знаем, но как только узнаем, она перестанет существовать.

Подобно этому, если раньше хаос представлялся в виде полного отрицания порядка, то теперь он рассматривается как весьма сложный и запутанный порядок. В связи с этим небезынтересно отметить, что книга одного из теоретиков синергетики, нобелевского лауреата И.Р. Пригожина (в соавторстве с И. Стенгерс) имеет примечательный заголовок: «Порядок из хаоса». Таким образом, случайность и необходимость, порядок и беспорядок как в объективном мире, так и в нашем сознании оказываются диалектически взаимосвязанными друг с другом, поэтому их нельзя противопоставлять и тем более абсолютизировать.

Завершающим этапом рационального исследования является построение целостной системы конкретного научного знания — теории, в рамках которой все рассмотренные выше понятия, гипотезы и законы выступают в концептуальной взаимосвязи и единстве. Поэтому нам кажется целесообразным посвятить рассмотрению данного феномена отдельную главу.

¹ Лаплас П. Опыт философии теории вероятностей. — М., 1908. — С. 7.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА, КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЕНИЯ ТЕОРИЙ

По своей структуре **научная теория** представляет собой систему первоначальных понятий и основных законов, из которых с помощью определения могут быть образованы все другие ее понятия, а из основных законов логически выведены остальные, частные, законы и утверждения. В математических теориях вместо основных законов говорят об аксиомах, а вместо частных — о теоремах. Но в таком виде теория появляется в результате трудного поиска сначала простейших эмпирических законов, а затем теоретических законов большей степени общности. Только в конце исследования приходят к основным теоретическим законам. В своей завершенной форме теория представляет собой единую, целостную систему знания, элементы которой — понятия, обобщения, аксиомы и законы — связываются определенными логическими отношениями. Поэтому создание теории как определенной системы научного знания является делом значительно более сложным и трудным, чем разработка и проверка отдельной гипотезы или закона. Обсуждение этих вопросов в настоящей главе начнем с рассмотрения теории как особой формы научного знания.

5.1. Общая характеристика природы и структуры научной теории

Методы рационального, теоретического исследования, которые мы рассмотрели в предыдущей главе, широко используют абстрагирование и идеализацию для образования отдельных научных понятий, суждений, гипотез и законов. Поскольку в реальном процессе познания все эти формы мышления и знания выступают во взаимосвязи и взаимодействии, постольку теоретическая деятельность концентрируется вокруг не обособленных форм познания, а взаимосвязанных, целостных их систем. Такие системы знания и представляют собой различные теории, применяемые в науке.

Конечно, и понятия, и суждения, и гипотезы, а также другие формы мышления играют самостоятельную роль в процессе познания. Однако конечной целью рационального познания является образо-

вание не отдельных понятий и не выдвижение изолированных гипотез и даже не открытие обособленных законов, а построение единой концептуальной системы, с помощью которой достигается более адекватное и полное отображение определенной области действительности. Поэтому в рамках теории все ранее обособленные, изолированные и не связанные друг с другом формы мышления становятся элементами единой концептуальной системы — теории, с помощью которой достигается более адекватное и полное отображение определенной области действительности. Именно благодаря взаимосвязи и взаимодействию ранее обособленных форм мышления достигается новое, *системное* знание об изучаемой действительности.

Иногда теорию противопоставляют опыту, наблюдениям и экспериментам на том основании, что ее утверждения и результаты имеют гипотетический характер, в то время как данные наблюдений представляются более надежными и заслуживающими доверия. На первый взгляд такое противопоставление кажется правильным, так как в процессе эмпирического исследования мы опираемся на результаты наших чувственных восприятий, которые будто бы не вносят ничего постороннего и дополнительного в их результаты. Однако такое противостояние оказывается несостоятельным по следующим причинам. Во-первых, «чистых» восприятий, лишенных мысли, в действительности не существует. Во-вторых, с помощью эмпирического познания раскрываются лишь внешние, непосредственно наблюдаемые свойства предметов и явлений. Для раскрытия же существенных свойств и закономерностей явлений необходимо обращение к теоретическому познанию, которое предполагает образование абстрактных понятий, выдвижение гипотез, построение моделей и других средств и методов рационально-теоретического знания.

Идею о том, что единственно надежными и не вызывающими сомнений являются данные опыта или даже результаты непосредственных чувственных данных (*sense data*), защищают сторонники феноменализма, радикального эмпиризма и бихевиоризма. К ним же следует отнести и позитивистов, в том числе и пользовавшихся большим влиянием в недавние годы логических позитивистов. Они хотя и признают роль логики в систематизации научных знаний, тем не менее единственно надежными и достоверными считают только результаты наблюдений и экспериментов, которые фиксируются в так называемых *протокольных* предложениях, и составляют исходный базис всего дальнейшего знания. Теория же с ее понятиями и утверждениями рассматривается как некое вспомогательное построение, имеющее чисто гипотетический характер. Руководствуясь именно такой идеей, логические позитивисты ввели различие между языком «чистого» наблюдения и языком теории и попытались свести теоретические понятия и предложения к эмпирическим обобщениям и суждениям.

Существует и противоположная, хотя и менее распространенная тенденция, сторонники которой считают единственно достоверным именно знание, выступающее в форме теории. В отечественной литературе она нашла выражение в «Философской энциклопедии», в которой теория определяется как «форма достоверного научного знания о некоторой совокупности объектов» и «в этом смысле теория... противопоставляется эмпирическому знанию; содержащееся в ней научное знание обеспечивается получением этого знания в соответствии с существующими научными стандартами и выражается в его внутренней непротиворечивости, реализации его проверки на истинность и т.д.»¹. Такое противопоставление теории эмпирическому знанию вряд ли правомерно, так как теоретические предсказания имеют в принципе такой же правдоподобный, или вероятностный, а не достоверный характер, как и предсказания, опирающиеся на эмпирические обобщения. Недаром же в англоязычной литературе теории часто отождествляются с гипотезами.

Верно, конечно, что стандарты получения теоретического знания обеспечивают ему большую правдоподобность и надежность, чем эмпирическому знанию, но они не превращают теорию в форму достоверного научного знания. Ведь теория не исключает риска ошибки, которая может быть обнаружена при ее проверке, когда она сопоставляется с реальными фактами действительности. Следует всегда помнить, что все формы научного знания имеют лишь относительно истинный характер, и теория здесь не является исключением. Другое дело, что благодаря дедуктивной логической связи между суждениями и законами заключение теории имеет более правдоподобный характер, чем отдельные ее элементы и даже простая их сумма.

Во-первых, рассматривая теорию как *форму рациональной, системной деятельности*, ее четко отделяют от практической деятельности, в том числе от таких специфических форм научной практики, как наблюдения и эксперименты. Во-вторых, характеризуя теорию как *рациональную форму познания*, ее тем самым противопоставляют эмпирическому знанию, непосредственно связанному с чувственно-практической деятельностью. Но такое противопоставление носит относительный характер, ибо происходит в рамках разграничения категорий рационального и чувственного познания. В-третьих, именно системность всего знания, включенного в состав теории, придает ей необходимые *целостность и единство*. Если подойти к характеристике теории с точки зрения категорий абстрактного и конкретного, то законченную теорию можно рассматривать как конкретное знание, а отдельные ее элементы как абстракции.

Ограничившись такой предварительной характеристикой теории, мы можем логически определить ее как концептуальную систему,

¹ Философская энциклопедия. — М., 1970. — Т. 5. — С. 205.

элементами которой служат понятия и суждения различной степени общности (обобщения, гипотезы, законы и принципы). Все они связаны между собой двумя видами логических отношений. К первому виду относятся логические *определения*, посредством которых все вторичные понятия стремятся определить с помощью первичных, исходных, основных понятий теории. Ко второму виду принадлежит отношение *дедукции*, с помощью которой из аксиом, основных законов или принципов теории логически выводятся теоремы, производные законы и другие утверждения.

Итак, строение теории можно представить так:

1) *эмпирический базис*, который содержит основные факты и данные, а также результаты их простейшей логико-математической обработки;

2) *теоретический базис*, включающий основные допущения, аксиомы, постулаты, фундаментальные законы и принципы;

3) *логический аппарат*, содержащий правила определения вторичных понятий и логические правила вывода следствий (или теорем) из аксиом, а также производных, или неосновных, законов из фундаментальных законов;

4) *потенциально допустимые* следствия и утверждения теории.

Как мы увидим далее, в теориях разного типа и находящихся на различных ступенях развития не все эти элементы представлены в такой отчетливой форме. Логические правила дедукции не только в естественнонаучных, но даже в содержательных математических теориях предполагаются общеизвестными и потому обычно заранее не формулируются. В эмпирических теориях, которые еще только складываются, основные законы обычно не формулируются, поскольку остаются неизвестными. Вместо них выступают многочисленные промежуточные законы меньшей степени общности, а также большое число гипотез разной степени общности. Поэтому общая логическая структура теории остается точно не определенной. Она скорее напоминает мозаику из множества отдельных элементов, логическое отношение между которыми может быть установлено только в ходе дальнейшего исследования. Особого внимания заслуживает то обстоятельство, что информативное содержание теории меняется в зависимости от обнаружения новых фактов и открытия ранее неизвестных законов. Все это, конечно, не укладывается в прежнюю структуру теории, ибо существенно меняет ее эмпирический базис, а в период революционных изменений в науке — также и фундаментальный теоретический базис.

5.2. Классификация научных теорий

Научные теории являются весьма разнообразными как по предмету исследования, так и по глубине раскрытия сущности изучаемых явлений. Все это делает крайне сложной проблему установления

общих структурных элементов теории и потому утопичной попытку нахождения единой для них формы.

Безуспешность таких попыток, признанная в конце концов либералами неопозитивизма, привела к скептическому отношению к самой проблеме анализа структуры теорий, в результате чего возникла даже тенденция к простому описанию теорий различного содержания, которая всегда поддерживалась многими историками науки. Последние считают, что наилучший способ исследования теорий заключается в конкретном историческом анализе их происхождения и применения в науке. Но такой чисто дескриптивный, описательный, подход вряд ли можно считать анализом, поскольку он не раскрывает структуру теории, т.е. взаимосвязь между элементами теории как особой концептуальной системы. Таким образом, попытка свести все многообразие научных теорий к какой-то единой структуре, или модели, либо противоположное стремление целиком отказаться от поиска общих принципов анализа в чем-то сходных, аналогичных теорий и ограничиться их простым описанием, являются одинаково несостоятельными.

В первом случае все теории пытаются подогнать под некий общий шаблон, не учитывая их своеобразия, во втором случае отвергается сама мысль о поиске определенного единства и общности между структурами теорий. На наш взгляд, наиболее перспективным является такой подход к классификации и соответственно к структуре теорий, при котором учитываются определенные общие их особенности по уровню абстрактности, глубине проникновения в сущность изучаемых явлений, их информативности, точности предсказаний, структуре и функциям в познании. Напомним, что классификация всегда проводится по определенному основанию, которым служит в данном случае тот или иной характерный признак соответствующих теорий.

Все научные теории, как и науки *в целом*, могут классифицироваться прежде всего *по предмету исследования*, т.е. той области действительного мира, которую они изучают. По этому основанию мы различаем, с одной стороны, теории, отображающие *объективные* свойства и закономерности окружающего нас мира: физические, биологические, социальные и другие теории. В нашей философской литературе такая классификация связывается с тем, что естественные и социально-экономические науки изучают различные или взаимосвязанные формы движения материи. С другой стороны, существует немало теорий и наук, которые ставят своей целью изучение *субъективной* реальности, т.е. мира нашего сознания, чувств, эмоций, мыслей, идей. К ним относятся психология, логика, педагогика и другие науки.

Анализ предметов исследования разных теорий и наук представляет несомненный интерес, но это увело бы нас в сторону от

основной задачи, связанной с анализом структуры теорий. Поэтому мы коснемся только таких классификаций, которые непосредственно связаны с этой задачей.

Феноменологические и нефеноменологические теории. Эта классификация основывается на глубине раскрытия специфических особенностей и закономерностей изучаемых процессов. Она связана с развитием процесса научного познания, который обычно начинается с изучения наблюдаемых свойств и отношений явлений. Поэтому глубина познания в феноменологических теориях не идет дальше сферы явлений, отсюда и происходит само их название — феноменологические (в древнегреческом языке *phainomen* означало явление). Но на этом наука не может остановиться, поэтому от изучения явлений переходит к раскрытию их сущности, внутреннего механизма, управляющего явлениями, а тем самым и к более полному и глубокому их объяснению. В этих целях ученые выдвигают гипотезы о ненаблюдаемых объектах, таких, как молекулы, атомы, элементарные частицы и кварки в физике, гены в биологии и т.п., с помощью которых объясняют свойства наблюдаемых объектов.

Феноменологические теории часто отождествляют с *эмпирическими* теориями, и для этого имеются определенные основания, потому что они, во-первых, опираются также на опыт и наблюдения, во-вторых, не вводят ненаблюдаемые объекты и не прибегают к сильным абстракциям, идеализациям и основанным на них теоретическим понятиям. В отличие от них нефеноменологические теории стремятся объяснить наблюдаемые явления с помощью ненаблюдаемых объектов, и поэтому их называют также *объяснительными* теориями, а иногда *интерпретативными*, так как они соответствующим образом интерпретируют (истолковывают) утверждения теории с помощью наблюдаемых явлений.

На ранней стадии развития любой науки в ней преобладают теории, которые описывают и систематизируют накопленный эмпирический материал, а также устанавливают простейшие логические связи между отдельными фактами и обобщениями. Имея в виду описательный характер таких теорий, их нередко называют также *дескриптивными*, или описательными.

Чтобы глубже понять наблюдаемые явления и объяснить их, ученые вводят ненаблюдаемые объекты, выдвигают гипотезы, открывают законы и строят научные теории, раскрывающие внутренние механизмы протекающих явлений. Переход от феноменологических теорий к объяснительным характеризует уровень развития науки, ее теоретическую зрелость. В одних науках этот переход произошел уже давно, в других происходит, в третьих еще только начинается. На примере точного естествознания, и прежде всего физики, можно ясно проследить, как происходил переход от феноменологических теорий к нефеноменологическим, объяснительным. Известно,

например, что одной из первых теорий, с помощью которой был точно описан и систематизирован большой эмпирический материал в области изучения световых явлений, была *геометрическая оптика*. Она не выдвигала никаких гипотез о природе света и механизме его распространения. Все эмпирические знания, связанные с распространением света, его отражением и преломлением, она описывала, опираясь на общий принцип, сформулированный еще в середине XVII в. Пьером Ферма, который получил название принципа *наименьшего времени*: «Свет выбирает из всех возможных путей, соединяющих две точки, тот путь, который требует *наименьшего* времени для его прохождения»¹. Принцип Ферма, как нетрудно заметить, определенным образом обосновывает и даже предсказывает некоторые оптические явления, но ничего не говорит о природе света, поэтому сам нуждается в объяснении.

Корпускулярная концепция Ньютона пыталась представить свет в виде потока мельчайших световых частиц — корпускул и таким образом могла объяснить законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света. Однако она оказалась неспособной объяснить явления интерференции и дифракции света. Пришедшая ей на смену волновая концепция Гюйгенса — Френеля стала рассматривать свет как волнообразное движение эфира и благодаря этому смогла объяснить также явления интерференции и дифракции света. В середине XIX в. Д.К. Максвелл в своей электромагнитной теории представил видимый свет как небольшую часть обширного диапазона электромагнитных колебаний. В современной квантовой теории света вновь возвращаются к корпускулярным воззрениям на природу света, рассматривая его как поток мельчайших частиц — *фотонов*, которые, однако, принципиально отличаются от корпускул Ньютона тем, что обладают одновременно как корпускулярными, так и волновыми свойствами.

Этот пример из истории физики примечателен тем, что показывает, как те же самые наблюдаемые световые явления стали все глубже и полнее объясняться с помощью более адекватных оптических теорий, а сами эти теории развивались в соответствии с диалектическим принципом «отрицания отрицания», или движения мысли от тезиса к антитезису и от него к синтезу. В качестве тезиса можно рассматривать корпускулярную концепцию, а ее отрицанием или антитезисом стала волновая концепция. В квантовой теории был осуществлен синтез этих последовательно сменявшихся взглядов на природу света.

Нетрудно заметить, что во всех оптических теориях использовались также и ненаблюдаемые объекты (корпускулы, волны, фотоны.

¹ Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т. 3 — М., 1965. — С. 9.

Именно с их помощью каждая из теорий с той или иной полнотой и глубиной объясняла соответствующий круг эмпирических явлений. Поэтому следует заметить, что даже в феноменологических теориях не обходятся без определенных абстракций, идеализаций и теоретических представлений. Например, упоминавшийся принцип Ферма выражает определенное теоретическое предположение, справедливость которого обосновывается, в частности, такими эмпирическими явлениями и законами, как прямолинейное распространение света, его отражения и преломления.

Еще более показательно в интересующем нас плане сравнение таких фундаментальных физических теорий, как классическая термодинамика и молекулярно-кинетическая теория вещества. Исторически термодинамика возникла прежде, чем наука более или менее полно выяснила вопрос о строении вещества. Поэтому многие наблюдаемые свойства вещества (температура, давление и др.) стали изучать, не зная его строения. Именно такой подход присущ термодинамике, основные результаты которой содержатся в нескольких предельно простых утверждениях, называемых *законами* термодинамики. К их числу относятся два основных закона, или начала, термодинамики¹: сохранения и превращения энергии; возрастания энтропии в замкнутых системах (раньше, формулировался просто как принцип, согласно которому тепло не может переходить от холодного тела к горячему). Опираясь на эти начала, физики построили феноменологическую теорию тепловых процессов, которая описывает свойства и закономерности наблюдаемых макроскопических веществ. Однако такая теория не объясняет, почему существуют такие закономерности. Почему, например, при увеличении объема газа уменьшается его давление?

Ответы на эти и многие другие вопросы удалось найти с помощью молекулярно-кинетической теории вещества, в которой для объяснения механизма тепловых процессов была выдвинута гипотеза о существовании таких ненаблюдаемых объектов, как молекулы и атомы. Беспорядочным движением этих мельчайших частиц вещества и объяснялись тепловые процессы. Такой переход от описания к объяснению, от наблюдаемых явлений к ненаблюдаемым объектам свидетельствовал о прогрессе познания, его проникновении на более глубокий уровень исследования, раскрывающий сущность и механизм происходящих при этом тепловых процессов.

Все приведенные примеры показывают, что между описательными, феноменологическими, теориями и теориями объяснительными, нефеноменологическими, существует необходимая и преемственная связь, которая отражает *диалектику развития научной мысли*: от непосредственного познания наблюдаемых свойств и отношений явле-

¹ См.: Фейман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Указ. соч. Т. 4. С. 99—105.

ний и процессов — к раскрытию их сущности посредством ненаблюдаемых объектов, от простого описания — к объяснению, от эмпирии — к теории.

Изучение новых явлений и процессов всегда начинается с обнаружения и анализа относящихся к ним фактов, установления логических связей между ними, попытки объяснить их вначале с помощью эмпирических обобщений и законов. Уже на этой стадии исследования приходится обращаться к простейшим абстракциям и идеализациям, например к таким, как световой луч и идеальный газ, связь которых с опытным материалом в достаточной мере ясна. Стремление к логической систематизации всей накопленной эмпирической информации и приводит к построению феноменологических теорий.

Подобного рода теории в физических исследованиях Эйнштейн называл «*феноменологической физикой*». «Этот вид физики, — указывал он, — характеризуется применением, насколько это возможно, весьма близких к опыту понятий»¹. В отличие от этого связь подлинно теоретических понятий и ненаблюдаемых объектов, таких, например, как атом, электрон, фотон, ген и др., вовсе не так очевидна. Именно против признания такого рода ненаблюдаемых объектов в прошлом не раз выступали известные физики П. Дюгем, Э. Мах и В. Оствальд, а также другие ученые, придерживавшиеся принципов позитивизма и феноменализма. Отрицая объективное существование атомов и молекул, Мах фактически прямо заявлял, что теория представляет собой сокращенное описание наших ощущений, а не отображение объективной реальности. Именно благодаря этому, отмечал он, достигается так называемая «экономия мышления».

Критикуя ограниченность феноменализма и эмпиризма, нельзя, конечно, недооценивать и тем более отвергать значение описательных, феноменологических, теорий, существование которых на определенном этапе развития науки не только допустимо, но и необходимо. Во всех случаях, когда не существует развитой объяснительной теории или нет необходимости в раскрытии механизма изучаемых явлений, феноменологические теории являются весьма важным и простым средством исследования.

В последние десятилетия интерес к феноменологическим теориям возрос благодаря широкому использованию в кибернетике, а затем и в других науках модели так называемого «*черного ящика*». «Внутреннее устройство» такого ящика исследователю неизвестно, он может лишь манипулировать сигналами, поступающими на вход ящика и наблюдать сигналы на выходе. По ним он должен установить, по каким законам происходит в ящике преобразование информации, и благодаря этому превратить «черный ящик» в «белый».

¹ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. — М., 1967. — Т. IV. — С. 210.

Ценность такого подхода состоит в том, что любую теорию, описывающую взаимодействие системы с окружающей средой, можно уподобить «черному ящику». Таким способом можно изучать воздействие среды не только на физические, химические и другие неорганические системы, но также на живые системы, в частности на уровне их рефлекторных механизмов.

Детерминистические и стохастические теории. Они отличаются друг от друга точностью предсказаний: детерминистические теории обеспечивают *достоверные* предсказания, стохастические — лишь *вероятностные*. Поэтому теория, которая содержит хотя бы один стохастический закон в качестве основного, будет считаться стохастической. Такие хорошо известные детерминистические теории, как классическая механика, электромагнетизм, гравитация и др., в нашей литературе раньше называли динамическими, а в последнее время — детерминистическими в строгом смысле этого термина. Хотя такое название нельзя признать вполне удачным, оно, по крайней мере, указывает на существование теорий противоположных, т.е. не строго детерминистических с точно однозначными предсказаниями, а только вероятностными. В то же время такие теории, как говорилось в главе 4, вряд ли обоснованно называть индетерминистическими, ибо подобный термин обычно употребляется для обозначения господства в мире полной неопределенности и случайности.

Методологически верный подход к проблеме детерминистических и стохастических законов и теорий, необходимости и случайности вообще состоит в том, что их нельзя противопоставлять друг другу. Поскольку мир не является ни полностью детерминированным, ни целиком неопределенным и случайным, постольку и детерминистические и стохастические теории не исключают, а взаимно дополняют друг друга.

Формальные и содержательные теории. Они различаются между собой тем, что первые исследуют общую структуру, или *форму*, изучаемых объектов, вторые — *содержание* предметов и процессов. Наиболее известными и типичными формальными являются теории математики и логики. Последнюю часто называют поэтому формальной логикой. Формальный статус этих наук постепенно усиливается. Если классическая математика изучала преимущественно различные виды величин, которые используются в содержательных теориях конкретных наук, то современная математика исследует абстрактные структуры более общего типа, куда количественные отношения между величинами входят в качестве частного случая. Современная логика по своей общности и абстрактности разительно отличается от классической аристотелевской логики именно своей отвлеченностью и широтой применения символики и математических методов. Не случайно поэтому в ней так часто обращаются к символическому аппарату и методам математики.

Не останавливаясь на других классификациях, рассмотрим два важнейших типа теорий, которые играют важную роль в современной экономике и социологии, а также частично в естествознании.

Позитивные и нормативные теории. Они различаются по своему подходу к явлениям. В современной экономической и социальной науках принято различать позитивный и нормативный подходы.

Позитивными называются суждения или теории, в которых делаются утверждения, относящиеся к фактическому состоянию дел в мире. Они могут оказаться как истинными, так и ложными. Если один экономист утверждает, например, что ускоренная приватизация государственной собственности приведет к нежелательным последствиям в экономике, а другой отрицает это утверждение, то оба они высказывают позитивные утверждения. Иначе говоря, опираясь на соответствующие факты, они по-разному объясняют действительность, но не дают ей оценки в терминах соответствующих норм, т.е. не рассматривают такую политику как хорошую или плохую.

Нормативные высказывания всегда предполагают определенную оценку, которая учитывает ценностные ориентации ученого, его взгляды и мировоззрение. Оценки, нормы поведения, действия и т.п. не поддаются анализу с помощью фактов, и поэтому нормативные суждения в отличие от позитивных не могут рассматриваться ни как истинные, ни как ложные.

Разумеется, на практическом уровне применения экономической теории избежать оценок вряд ли возможно. Тем не менее сторонники позитивного подхода считают, что экономические теории должны быть *позитивными* по своему характеру, т.е. опираться на строго объективные методы научного исследования, поэтому должны быть свободны от каких-либо субъективных оценок и норм. Если, например, экономист ставит своей целью исследовать две основные формы налогообложения — единую для всех граждан или прогрессивную, то он должен добросовестно и тщательно изучить посылки, на которые они опираются, и вывести из них все необходимые следствия. Никаких субъективных мнений или оценок относительно этих форм налогообложения он не должен высказывать.

Задача позитивной экономической, социологической, политической теории состоит в том, чтобы установить законы, принципы и правила, руководствуясь которыми можно наиболее эффективно решить поставленную задачу. Если, например, в рыночной экономике ресурсы считаются заданными, то экономист должен проанализировать все способы наиболее рационального их использования для достижения поставленной цели. Следует, однако, отметить, что позитивные теории отличаются от простых дескриптивных теорий, которые лишь описывают явления и процессы, в то время как позитивные теории раскрывают механизм этих процессов.

Нормативные экономические теории используют результаты аналитических исследований, полученные в позитивной теории, но требуют определенной нормативной их оценки. Избежать таких оценок невозможно, так как при выборе гипотез, подборе фактов для их проверки, построении экономических моделей и теорий всегда приходится опираться на субъективные мнения, критерии и нормы выбора. Многие защитники нормативного подхода вообще считают экономические теории совершенно бесполезными, если они не используются для принятия конкретных политических решений на разных этапах хозяйственного или государственного управления. Поэтому нормативная теория не только опирается на результаты точных аналитических методов исследования о возможных способах решения различных социальных проблем, но и должна дать им соответствующую оценку.

Микроэкономические и макроэкономические теории. Такая классификация широко используется в физике и других точных науках, а также в экономике. В физике к микротеориям относят теории, которые исследуют взаимодействия микрочастиц материи: атомы, протоны, нейтроны, электроны и другие элементарные частицы. В отличие от них классическая механика, электродинамика, термодинамика и др. являются макротеориями.

Наиболее фундаментальная классификация экономических теорий основана на отнесении их к уровню микроэкономики и макроэкономики. К микроэкономическим теориям относят теории, охватывающие деятельность отдельных домохозяйств, предприятий, фирм и компаний, которые по своей сути составляют отдельные элементы экономической системы страны. Макроэкономическая теория изучает деятельность экономической системы в рамках народного хозяйства всей страны в целом.

5.3. Структура научных теорий

Сложность реальных систем, их зависимость от множества различных факторов заставляют ученого упрощать, огрублять и схематизировать исследуемые явления. Поэтому вместо конкретных объектов действительности он вводит идеализированные, абстрактные объекты, отношения между которыми приблизительно верно отображают существенные связи между реальными предметами и процессами. Свойства таких абстрактных объектов выражаются с помощью исходных, первоначальных понятий теории, а логические отношения между ними — посредством либо аксиом (в математике), либо основных законов теории (в конкретных науках). Следовательно, такие законы описывают взаимосвязи не между элементами реальных систем, а между теми абстрактными объектами, с помощью которых отображается эта реальная система. В механике, например, такой системой является система «точечных масс», или

материальных точек, движущихся под действием внешних сил, в электродинамике — система векторов электрической и магнитной напряженности, в генетике — система генов, в социологии — система социальных действий и т.п. Движение материальных точек под действием силы описывается тремя основными законами Ньютона; уравнения Максвелла позволяют выразить взаимодействие векторов электрической и магнитной напряженности; законы Менделя, а теперь и молекулярной генетики характеризуют распределение генов при наследовании признаков; законы социологии, хотя и меньшей общности, характеризуют результаты социальных взаимодействий.

Такого рода системы абстрактных объектов вместе с законами, описывающими взаимосвязи и взаимодействия между ними, имеют смысл и значение только потому, что они относительно верно отображают существенные свойства и отношения элементов реальных систем. Именно поэтому подобные системы характеризуют специфику научной теории и играют главную роль в ее построении. Чтобы подчеркнуть определяющую роль такой системы в формировании теории, ее называют концептуальным ядром, базисом теории или фундаментальной теоретической схемой.

Поскольку подобная система теоретических объектов в определенной мере может замещать изучаемую реальную систему, постольку ее можно рассматривать и как абстрактную модель. В точных науках отношения между абстрактными объектами модели выражаются с помощью различных уравнений и их систем, в других — посредством содержательных утверждений об отношениях между исходными объектами описательной модели. Если эти отношения приблизительно верно описывают взаимосвязи между величинами, характеризующими реальные процессы и системы, тогда модель принимается. Когда же возникают заметные расхождения между реальностью и теоретической моделью, тогда модель корректируется, модифицируется или даже отвергается.

Теоретические и эмпирические понятия. Исследование структуры любой теории целесообразно начать с анализа ее основных понятий и установления различия и связи между теоретическими и эмпирическими понятиями. В первом приближении эмпирические понятия можно определить как понятия о наблюдаемых объектах и их свойствах, а теоретические — о ненаблюдаемых объектах. Такое различие соответствует выделению в процессе познания чувственно-эмпирической и рационально-теоретической ступеней исследования. Нетрудно, однако, понять, что приведенное выше определение является предварительным, поскольку оно не учитывает развития познания, в ходе которого ненаблюдаемые раньше объекты становятся наблюдаемыми, а, следовательно, различие между эмпирическими и теоретическими понятиями оказывается относительным и ограничивается рамками времени и условиями исследования.

Абсолютизация этого различия не учитывает взаимосвязи между рациональной и эмпирической стадиями исследования, воздействия теоретической мысли на наблюдения и опыт, которое обычно формулируют в виде тезиса о «теоретической нагруженности» опыта. Именно игнорирование этих фактов и предположений лежит в основе позитивистского деления языка науки на обособленные языки чистых наблюдений и язык чистой теории, которое подверглось резкой критике со стороны ученых, выступающих против позитивизма. Справедливость этой критики впоследствии была признана лидерами позитивизма.

Если связывать эмпирические понятия и соответствующие им термины с наблюдаемыми объектами и их свойствами, а теоретические — с ненаблюдаемыми, то относительность такого противопоставления становится все более очевидной по мере усовершенствования экспериментальной техники.

В самом деле, хотя силу тока в цепи нельзя наблюдать непосредственно, о ней можно судить по показаниям амперметра, поэтому считать ее наблюдаемой величиной. С другой стороны, наблюдения за движением стрелки амперметра основываются на теоретических представлениях о законах электрического тока. Это свидетельствует о том, что граница между наблюдаемыми и ненаблюдаемыми величинами имеет в известной мере относительный и временный характер и определяется опытным путем.

Отсутствие абсолютной границы между эмпирическими и теоретическими понятиями не исключает возможности и целесообразности установления относительного различия между ними. Однако это различие связано не столько с наблюдением соответствующих объектов, сколько со степенью их зависимости от теоретических представлений. Хотя эмпирические понятия «нагружены» теорией и зависят от нее, их адекватность и обоснованность устанавливается в значительной мере независимо от теории, в которой они применяются.

Теоретические термины, как мы видели, вводятся в научный язык для описания свойств и отношений абстрактных объектов определенной идеализированной системы. Поскольку они являются абстракциями от реальности, то их нельзя непосредственно соотносить с наблюдаемыми объектами, их свойствами и отношениями. Поэтому адекватность теоретических понятий, как и истинность теоретических утверждений, может быть установлена только посредством их эмпирической интерпретации.

Все это показывает, что эмпирические и теоретические понятия теснейшим образом связаны между собой. В историческом развитии познания они обуславливают и дополняют друг друга. Эмпирические понятия представляют первый шаг в ходе сложного и противоречивого процесса все более глубокого и адекватного постижения реальности. На уровне обыденного познания они совпадают с на-

званиями и описаниями чувственно воспринимаемых и наблюдаемых предметов и явлений.

Однако уже на эмпирической стадии познания в науке вводятся понятия с более точно определенным смыслом, чем термины обыденного языка. Но они по-прежнему обозначают либо непосредственно наблюдаемые предметы, их свойства и отношения, либо предметы и свойства, наблюдаемые с помощью различных приборов и устройств, которые являются продолжением и усилением наших органов чувств.

Переход от эмпирических понятий к абстрактным, теоретическим, представляет собой *диалектический скачок* от чувственно-эмпирической стадии исследования к рационально-теоретической. С помощью последней становится возможным отобразить чувственно не воспринимаемые свойства и отношения предметов и процессов реального мира, т.е. то, что обычно обозначают как сущность. Но поскольку сущность непосредственно не воспринимаема, то для ее интерпретации вводят эмпирические понятия и утверждения, посредством которых сущность обнаруживается или *проявляется*. На этом основании сторонники эмпиризма, инструментализма, бихевиоризма, операционализма и некоторых других направлений в философии науки пытались даже исключить теоретические понятия и термины из научного языка.

Эмпиристы считали возможным свести теоретические суждения к эмпирическим путем установления правил соответствия между ними, инструменталисты рассматривали понятия вообще как некоторые инструменты для приспособления людей к окружающей действительности, бихевиористы полагали, что внутренние стимулы и интенции высших животных и человека всецело проявляются в их внешнем поведении. Операционализм, который связан главным образом с идеями известного американского физика П. Бриджмена, настаивает на том, что содержание понятий эмпирических наук, в частности физики, определяется посредством операциональных определений, которые устанавливают совокупность операций для их измерения. А поскольку в таких целях могут быть использованы различные операции измерения, то в данном случае приходится допустить существование не одного-единственного понятия, а целого семейства родственных понятий, что значительно усложняет теорию.

Функции теоретических понятий. *Первая* и важнейшая функция теоретических понятий состоит в том, что с их помощью достигается дедуктивная систематизация научного знания, которая предполагает также использование теоретических утверждений. Выявив основные понятия и исходные утверждения теории, мы можем по правилам логики вывести из них все другие утверждения, в том числе и те, которые допускают эмпирическую интерпретацию.

Вторая методологическая функция теоретических понятий связана с их применением для объяснения как эмпирических обобщений и законов, так и для их теоретического обобщения и расширения научного знания. Эмпирические обобщения и законы обнаруживают определенную регулярность в функционировании предметов и явлений, которая оказывается, однако, ограниченной рамками наблюдения. Они также не объясняют механизм или причину такой регулярности. Например, многочисленные наблюдения убеждают нас в том, что дерево не тонет в воде, а железо тонет. Но такое обобщение будет верно только относительно воды и, кроме того, даже в случае дерева и железа имеет ограниченный характер. Существуют сорта дерева, которые тонут в воде, например растущее в Шри Лаике так называемое железное дерево. В свою очередь, из железа можно изготовить полый шар, который не будет тонуть в воде.

Чтобы объяснить эти факты и обобщить первоначальное утверждение, в науке вводят понятие объемной плотности, или удельного веса, которое определяют как отношение массы тела к его объему, т.е.

$$\rho = m/v,$$

где m — масса; v — объем.

Посредством введения нового теоретического понятия (удельного веса) становится возможным объяснить новые факты и утверждать, что когда плотность тела будет меньше плотности воды или другой жидкости, то тело будет плавать на их поверхности, а если плотность тела будет больше, то оно потонет.

Третья методологическая функция теоретических понятий заключается в систематизации эмпирического и теоретического знания. Такая систематизация осуществляется с помощью не только исходных посылок теории, но и ее первоначальных теоретических понятий. Систематизация понятий теории, как мы видели, достигается посредством логического определения всех вторичных, производных понятий из основных. Поскольку в указанных понятиях описываются существенные свойства абстрактных объектов теории, то без них становится невозможной, систематизация научного знания вообще. Таким образом, систематизация знания в рамках теории осуществляется путем не только логического вывода одних утверждений теории из других, но и логического определения одних понятий с помощью других.

Четвертая методологическая функция теоретических понятий связана с развитием теоретического знания. Такое развитие характеризуется прежде всего изменением концептуального, понятийного содержания теоретического знания, в ходе которого одни понятия уточняются и модифицируются, другие углубляются и расширяются по объему.

Пятая методологическая функция понятий теории заключается в их эвристической, а также прагматической роли в развитии и применении научного знания. Поскольку в фундаментальных теоретических понятиях отображаются весьма общие свойства исследуемых явлений, то они позволяют формулировать наиболее глубокие теоретические законы и принципы.

5.4. Методологические и эвристические принципы построения теорий

Ознакомившись с методами анализа структуры теорий, перейдем теперь к рассмотрению наиболее сложного и трудного вопроса о принципах и методах их построения. Такие принципы по необходимости должны иметь скорее весьма общий и рекомендательный, чем обязательный характер в силу творческой природы процесса научного исследования вообще и построения теорий в особенности. Среди методологических принципов можно выделить, во-первых, логические и интуитивные факторы, во-вторых, эмпирические и рациональные.

Логические факторы, несомненно, играют важную роль в построении теории, так как именно они служат, *во-первых*, для установления связи между ее основными и неосновными понятиями посредством определений, *во-вторых*, для вывода (дедукции) из исходных посылок теории (аксиом, фундаментальных законов и принципов) и следствий (теорем и неосновных законов), *в-третьих*, для индуктивного подтверждения эмпирически проверяемых следствий теории.

На первом этапе научного познания, когда возникающая наука была занята накоплением и систематизацией эмпирической информации, логике придавалось решающее значение в открытии новых научных истин, в том числе и создании теорий. Как уже отмечалось в предыдущих главах, сторонники рационализма XVII—XVIII вв. главным инструментом открытия новых истин считали дедукцию, посредством которой эти истины выводятся из заключений интеллектуальной интуиции, считавшихся самоочевидными. Защитники эмпиризма в качестве средства открытия законов и новых истин в науке признавали созданные еще Бэконом и модернизированные и усовершенствованные Миллем каноны индуктивной логики.

Несостоятельность таких попыток стала очевидной именно после того, как в науке начали создавать теории, содержащие абстрактные понятия и законы. «Чисто логическое мышление, — указывал Эйнштейн — не могло принести нам никакого знания эмпирического мира. Все познание реальности исходит из опыта и возвращается к нему»¹. По его мнению, большинство физиков XVIII—XIX вв. верило, что основные понятия и законы физики могли быть даны из

¹ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. С. 182.

экспериментов посредством «абстракции», т.е. логическими средствами. Ясное осознание неправомерности такого представления, на его взгляд, «принесла по существу только общая теория относительности, которая показала, что соответствующий опытный материал можно объяснить на основе совершенно других принципов, и притом гораздо более удовлетворительным путем»¹.

Интуитивные факторы в создании новых научных идей и теорий получили широкое признание после того, когда была установлена несостоятельность попыток построения логик открытия. Конкретные механизмы и виды интуиции изучаются главным образом в психологии творчества, хотя многое здесь остается неясным и спорным. Когда говорят об интуитивном познании в науке, то обычно имеют в виду не чувственное созерцание, а *интеллектуальную* интуицию (т.е. рассуждение), не контролируемую жесткими правилами логики, а опирающуюся на аналогии, сравнения, образы, эвристические соображения и т.д.

Нередко интуицию рассматривают как озарение, инсайт, внезапное открытие. На этом основании ее противопоставляют логическому рассуждению, а иногда и систематическому исследованию. Часто при этом ссылаются на воспоминания и рассказы известных ученых, которые действительно свидетельствуют, что к некоторым важным своим открытиям они пришли после того, как перестали размышлять над интересующей проблемой, находясь на отдыхе, во сне, перейдя к изучению других вопросов и т.д.

Загадочным такое внезапное открытие, по-видимому, выглядит потому, что игнорируется вся предшествующая деятельность мышления, а по мнению известного французского математика А. Пуанкаре, и подсознания. Он считал, что большинство комбинаций идей возникают в подсознании, а сознание лишь отбирает те из них, которые являются красивыми и вследствие этого оказываются наиболее полезными². Выдвигались и другие гипотезы о внутренних механизмах интуиции, но ни одна из них, даже в области математического творчества, не была достаточно обоснована и поэтому не получила общего признания.

Положение осложняется тем обстоятельством, что к интуиции нередко относят «все интеллектуальные механизмы, о которых не знаем, как их проанализировать или даже точно назвать»³.

Эмпирические и рациональные факторы связаны с оценкой их роли и отношения в построении теории. Естественно, что речь в данном случае идет о теориях фактуальных наук, которые дают всю систематизированную и полную информацию об изучаемой области реального мира.

¹ Эйнштейн А. Указ. раб. С. 183.

² Пуанкаре А. Математическое творчество // О науке. — М., 1863. — С. 309—320.

³ Бунге М. Интуиция и наука. — М., 1967. — С. 93.

Эмпирические факторы теории составляют ее наблюдательный и экспериментальный базис, т.е. ту первичную информацию, на которой основываются ее абстрактные понятия и утверждения. С точки зрения различных направлений философского эмпиризма (позитивисты, феноменалисты, бихевиористы, инструменталисты и др.), единственно надежным и прочным в теории является именно ее эмпирический базис, прежде всего ее факты, которые можно непосредственно наблюдать и проверять. Все же остальное представляет собой рациональную, умозрительную конструкцию, которая служит для обобщения, систематизации, более компактного и удобного представления большого массива эмпирической информации.

Такой подход к построению теории был намечен еще Ф. Бэконом, который считал, что формирование теории сводится к постепенному и осторожному обобщению путем индукции точно установленных эмпирических фактов, пока не будут найдены такие общие законы, с помощью которых можно объяснить все известные факты. Поскольку с помощью индуктивных методов могут быть найдены лишь простейшие эмпирические законы о регулярных связях между наблюдаемыми свойствами явлений, то они не могут стать посылками для подлинно научных теорий, призванных объяснить не только факты, но и эмпирические законы. В связи с возникновением в науке более общих и глубоких теорий, опирающихся на ненаблюдаемые объекты и абстрактные понятия, во второй половине XIX в. в методологии науки вновь происходит возврат к эмпиризму, который сводится к превращению теории в простую дескрипцию, или описание, фактов.

Сторонники дескриптивизма утверждают, что построение теории сводится к наиболее точному и непредвзятому описанию фактов, а поскольку факты обнаруживаются на эмпирической стадии исследования, то защитников таких взглядов можно отнести к эмпиристам. Но они занимают более последовательную позицию, считая, что раз факты сами по себе достаточны для научного познания, то они рассматривают теорию просто как логическую систематизацию фактов, как косвенное их описание. Такие взгляды в конце XIX в. настойчиво пропагандировали известный австрийский физик и философ Э. Мах и немецкий физико-химик В. Оствальд.

Мах, например, утверждал следующее: то, что мы называем теорией, или теоретической идеей, относится к категории косвенного описания, которое придает ей количественное преимущество перед простым наблюдением, тогда как качественно между ними нет никакой существенной разницы¹. Выход за пределы наблюдаемого, введение атомов Демокритом и Дальтоном, возрождение вихрей Декарта в электромагнитной теории и другие теоретические пред-

¹ См.: Мах Э. Познание и заблуждение. — М., 1908.

ставления, по его мнению, составляют «почтенный шабаш ведьм». Появившуюся в тогдашней физике атомно-молекулярную теорию вещества он назвал «мифологией природы».

Защитники рационализма, напротив, утверждают, что только абстрактные понятия и утверждения (аксиомы, законы и принципы), составляющие концептуальное ядро теории, могут объяснить эмпирические факты и законы. Поэтому исходным пунктом построения теории должно стать выдвижение абстрактных понятий и фундаментальных гипотез, из которых по правилам дедукции может быть получена остальная часть теории, т.е. другие ее теоретические и эмпирические утверждения (факты и эмпирические законы). Рационалисты правы, когда заявляют, что теоретические понятия и законы не могут быть получены непосредственно из наблюдений и опыта, но они ошибаются, когда утверждают, что процесс генерирования новых идей, гипотез и предположений не поддается никакому контролю. Поппер, например, сводит такой процесс к непрерывным цепи догадок и опровержений, Кун — к отказу от старой парадигмы и принятию новой парадигмы на чисто субъективных основаниях. Сторонники гипотетико-дедуктивного подхода вообще отказываются, как мы видели, от исследования генезиса нового знания, в том числе научных гипотез и теорий.

Хотя процесс построения теорий нельзя регламентировать какими-либо жесткими правилами и схемами, тем не менее его можно контролировать посредством логики, и опыта. Что касается общих методологических принципов построения любой научной теории, то здесь следует обратить внимание прежде всего на необходимость *схематизации и идеализации* изучаемой области действительности. Поскольку теория представляет собой определенную концептуальную систему, или модель, реальности, постольку для ее создания необходимо прежде всего выделить наиболее общие и существенные свойства элементов реальных систем. А для этого необходимо абстрагироваться от всех второстепенных и несущественных для данного исследования черт, особенностей и свойств элементов реальных систем. От того, какие свойства или характеристики при этом выделяются как существенные, зависит успех всего дальнейшего исследования. Эта процедура отнюдь не сводится к механической реализации заранее известных правил, а является подлинно творческой задачей.

В качестве исторического примера можно указать на разные подходы Декарта и Ньютона к образованию понятия количества движения в механике. Оба они считали, что количество движения тела зависит от его скорости, однако Ньютон в качестве другой важной его характеристики выбрал массу тела, Декарт — его объем. Но для определения динамических свойств тела эта геометрическая характеристика оказалась несущественной. Вот почему механика Декарта

оказалась на уровне умозрительной концепции, в то время как динамика Ньютона стала основой всей классической физики.

Отсюда видно, что процесс абстрагирования является отнюдь не такой простой операцией, как это представлялось сторонникам эмпирической концепции, например Д. Локку. «Если из сложных идей, означаемых именами «человек» и «лошадь», — писал он, — устранить те особенности, которыми они различаются, удержать только то, в чем они сходятся, образовать из этого новую, особую сложную идею и дать ей имя «животное», то получается более общий термин, обнимающий вместе с человеком различные другие существа»¹. Такой чисто формальный подход в лучшем случае годится для образования самых элементарных эмпирических понятий, но он явно не подходит для образования даже элементарных математических понятий. Ведь к понятию геометрической точки или прямой линии нельзя прийти путем отбрасывания некоторых наблюдаемых свойств предметов и сохранения некоторого общего их свойства. Все подобные понятия образуются путем процесса *идеализации*, т.е. создания таких воображаемых объектов, свойства которых отсутствуют у реальных предметов. В физике такими понятиями являются «идеальный газ», «несжимаемая жидкость», «абсолютно черное тело» и т.п. В социологии М. Вебера к ним приближаются мысленные конструкции, которые он называет «идеальными типами». По его словам, они «так же мало встречаются в реальности, как физические реакции, которые вычислены только при допущении абсолютно пустого пространства»².

Идеализация чаще всего связана с мысленным экспериментом, когда ученый теоретически осуществляет некоторые операции, которые нельзя проделать эмпирически ни в каком реальном опыте. О том, какое значение мысленный эксперимент играет в формировании теорий, свидетельствует история становления классической механики. Повседневный опыт показывает, что тело будет двигаться тем быстрее, чем сильнее воздействие на него. Отсюда можно заключить, что движущееся тело сразу же остановится, как только перестанет действовать на него сила. Этот вывод, сделанный Аристотелем, в течение двух с половиной тысячелетий считался непреложной истиной. Чтобы опровергнуть его, Галилей обратился к такому мысленному эксперименту. Допустим, что сила, заставлявшая его двигаться, вдруг перестала действовать. После этого тело пройдет еще некоторое расстояние, причем оно будет тем больше, чем меньше на него будут воздействовать силы трения, сопротивления воздуха и т.п. Если теперь мысленно представить, что все эти силы перестанут действовать, тогда тело будет двигаться с постоянной

¹ Локк Дж. Опыт о человеческом разуме. — М., 1898. — С. 406—407.

² Weber M. Wissenschaft und Gesellschaft. — Köln — Berlin, 1964. — S. 10.

скоростью равномерно и прямолинейно. Следовательно, скорость тела сама по себе не показывает, действуют ли на него внешние силы. Об этом можно судить лишь по ускорению или замедлению его движения. «Открытие, сделанное Галилеем, и применение им метода научного рассуждения, — пишут Эйнштейн и Инфельд, — было одним из самых важных достижений в истории человеческой мысли, и это отмечает действительное начало физики»¹.

Дальнейший шаг в построении теории связан с поиском исходных посылок, из которых чисто логически могут быть выведены все другие утверждения теории. Обычно утверждения в виде фактов или эмпирических законов бывают известны до построения теории. Выявить факты и сделать на их основе простейшие обобщения сравнительно нетрудно. Сложнее открыть эмпирические законы, установление которых в развитых науках связано с измерениями и часто предполагает обращение к простейшим абстракциям и идеализациям.

Напомним, что известные из школьного курса физики законы Бойля — Мариотта и Гей-Люссака относятся не к реальным, а идеальным газам. Кроме того, они выражают регулярные связи, между определенными наблюдаемыми их свойствами а именно объемом и давлением в первом случае, объемом и температурой — во втором.

Чтобы сделать дальнейший шаг на трудном пути создания теории, необходимо прежде всего установить логическую связь между этими эмпирическими законами. Это было осуществлено с помощью известного уравнения Менделеева — Клапейрона, описывающего параметры состояния идеального газа. Это уравнение можно рассматривать как предпосылку простейшей эмпирической теории, из которой логически выводятся законы Бойля — Мариотта и Шарля — Гей-Люссака.

Попытка дальнейшего обобщения этого эмпирического закона наталкивается, однако, на непреодолимые трудности, поскольку требует обращения к ненаблюдаемым объектам и теоретическим понятиям. Как известно, такие понятия и принципы были введены с построением атомно-молекулярной теории вещества, с помощью которой удалось раскрыть внутренний механизм протекающих при этом процессов и тем самым объяснить все известные эмпирические законы.

Приведенный пример является типичным для точного естествознания: по такой схеме были построены теории астрономии, механики, оптики, электромагнетизма, химии и т.д. В таких опытных и фактуальных науках, как психология, социология, поли-

¹Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики // Эйнштейн А. Собрание научных трудов. — М., 1967. — Т. IV. — С. 363.

тология, география, археология и им подобных, главная трудность состоит в наличии большого числа изолированных от друга эмпирических обобщений и отсутствии надежных эвристических принципов, с помощью которых можно было бы установить логическую связь между ними.

В ходе формирования теории ученым часто приходится обращаться к *эвристическим* (от греч. *heurisko* — ищу) приемам и методам, под которыми подразумеваются все те способы поискового мышления, которые не могут быть точно описаны аналитическими средствами. Их главное назначение состоит в том, чтобы способствовать *поиску истины*, достижению цели или решению проблемы, когда для этого не существует общепризнанных методов и приемов.

Лучше всего особенности эвристики можно проиллюстрировать на примере искусственного интеллекта, где есть немало задач, которые могут быть решены путем перебора всех вариантов и выбора из них оптимального. Но даже если число таких вариантов конечно, оно может быть настолько большим, что справиться с этой задачей будет трудно и быстродействующему компьютеру. Для того чтобы существенно уменьшить число «слепых» переборов наудачу, необходимо найти такой прием, который исключил бы заведомо неправдоподобные варианты. Другим примером может служить эвристическое программирование, которое широко применяется для решения задач, не допускающих точного алгоритмического описания. В более широком смысле к эвристическим методам могут быть отнесены все способы и приемы исследования, опирающиеся на наблюдения, аналогии, мысленные образы и модели, которые облегчают поиск истины, но, конечно, не доказывают ее.

Такие методы и приемы поиска начали использоваться еще в античной науке. Наиболее эффективно их применял Архимед, который назвал их эвристическими, чтобы отличить от доказательных рассуждений. С помощью изобретенного им метода исчерпывания, ему удалось найти объемы многих геометрических тел. Однако придерживаясь традиций греческой математической строгости, Архимед не относил свои результаты к доказательствам. «Факт, к которому мы пришли, — подчеркивал он, — в действительности изложенным рассуждением не доказан, но это рассуждение дало своего рода указание, что вывод верен»¹.

Эвристические методы исследования теории находят наибольшее применение в развитых эмпирических науках. По ходу изложения мы уже касались ряда примеров их плодотворного использования в качестве специфических средств поиска истины в конкретных науках. Так, принцип соответствия в физике дал возможность

¹ Цит. по: *Пойа Д.* Математика и правдоподобные рассуждения. — М., 1957. — С. 187.

построить математический аппарат квантовой механики, опираясь на соответствующим образом модифицированные уравнения классической механики. Принцип дополнительности способствовал раскрытию глубокой диалектической взаимосвязи между корпускулярными и волновыми свойствами микрочастиц материи. Соотношение неопределенностей В. Гейзенберга установило границы точности при измерении сопряженных величин элементарных частиц, таких, как координата и импульс частицы

Значительно большую роль в процессе построения теории играют *мысленный эксперимент* и *модельные представления*. Отвлечение от ряда ограничений реальных экспериментов, позволяющее значительно упрощать и идеализировать изучаемые явления, обеспечило мысленному эксперименту такое широкое применение в точном естествознании, на которое вряд ли может рассчитывать любой другой эвристический метод. Нелишне будет отметить, что еще Галилей в своих исследованиях механических процессов наряду с реальными экспериментами иногда обращался и «к воображаемому», по его терминологии, экспериментам, позволявшим ему представить эти процессы «в чистом виде». В самом деле, принцип инерции классической механики, известный теперь как первый закон Ньютона, мог появиться лишь в результате воображаемого эксперимента, поскольку ни в каком реальном эксперименте невозможно полностью изолировать тело от внешних воздействий.

Мысленный эксперимент справедливо рассматривают как продолжение и теоретическое обобщение эксперимента реального, поскольку именно последний дает наводящие указания о том, как можно было мысленно продолжить процесс и осуществить предельный переход от реальной ситуации к воображаемой, идеальной. Действительно, реальный эксперимент наводит на мысль, что по мере уменьшения воздействия внешних сил на движущееся тело, пройденный им путь увеличивается. Именно это обстоятельство дало возможность предположить, что при отсутствии внешних сил тело будет двигаться равномерно и прямолинейно. Аналогично этому непрерывное уменьшение размеров тела в пределе приводит к образованию понятия материальной точки.

В ходе исследования часто возникает также необходимость построения разнообразных моделей изучаемых процессов, начиная от вещественных и заканчивая концептуальными и математическими моделями. Такие модели опираются на аналогии свойств и отношений между оригиналом и моделью. Изучив взаимосвязи, существующие между величинами, описывающими модель, их затем переносят на оригинал и таким образом делают правдоподобное заключение об особенностях поведения последнего.

В концептуальных моделях отображаются логические связи между элементами моделируемых систем, а в математических моделях

исследованию подвергаются системы уравнений, описывающие такие системы. Изменяя параметры этих уравнений, можно получить различные варианты моделей, вычислить их результаты на компьютере и сравнить с данными натуральных экспериментов. Такой *вычислительный*, или машинный, эксперимент в последние годы стал применяться для решения многих научных, народно-хозяйственных, экологических и других проблем.

Более простыми и привычными в процессе формирования теории являются *мысленные* модели, когда удачный образ помогает представить особенности чувственно не воспринимаемых свойств и механизмов явлений. Прежде чем построить модель, сначала тщательно анализируется вся доступная информация, затем выдвигается определенная гипотеза о структуре исследуемого объекта и только потом подыскивается подходящий мысленный образ или модель. В ходе дальнейшего исследования в эту модель могут вноситься дополнения и уточнения, вызванные получением новой эмпирической информации.

Например, когда физики начали изучать испускание и поглощение света атомами, то в качестве мысленной модели они приняли модель Дж. Дж. Томсона, согласно которой положительно заряженные частицы равномерно распределены по всему объему атома, а электроны вкраплены в него, подобно изюму в пудинге. Однако эксперименты с α -частицами показывали, что некоторые из них проходят свободно через атомы, а другие, ближе к центру, резко отклоняются от первоначального направления. Это заставило ученых отказаться от первоначальной модели и принять модель Э. Резерфорда, в которой атом уподобляется миниатюрной Солнечной системе, где в центре расположено положительное заряженное ядро, а вокруг него вращаются электроны. Но и эту модель пришлось модифицировать, так как согласно принципам электромагнетизма вращающиеся вокруг ядра электроны должны были бы упасть на ядро. Ничего подобного в реальности не наблюдается, поскольку в нормальных условиях атомы являются весьма устойчивыми образованиями, и требуются огромные силы, чтобы разрушить их. Чтобы устранить противоречие между моделью и реальным опытом, Н. Бору пришлось постулировать, что и вращаясь по стационарным орбитам, электроны не излучают энергии. Такое излучение происходит только тогда, когда электроны переходят с одной стационарной орбиты на другую. В дальнейшем и эта модель подверглась пересмотру и уточнению.

Приведенный пример из истории развития физики ясно показывает, какую эвристическую роль играют концептуальные модели в научном познании, как они изменяются и совершенствуются под влиянием новых экспериментальных фактов.

5.5. Основные функции научной теории

Завершая эту главу, кратко остановимся на рассмотрении тех функций, которые теория должна осуществить в процессе научного познания и применения на практике. Более подробно о познавательных функциях теории речь пойдет в последующих главах.

Каждая наука призвана осуществить **три основные функции**.

1. Теория должна анализировать, классифицировать и систематизировать многочисленные факты и фрагменты научных знаний. В этих целях она приводит разрозненные и изолированные факты и знания в логическую взаимосвязь, а главное — стремится вывести их по дедуктивным правилам из общих посылок, которыми служат аксиомы, основные эмпирические и теоретические законы науки. Идеальным для построения теорий и систематизации знаний в математике и точных науках является, как известно, аксиоматический метод, который впервые был использован древнегреческим математиком Евклидом для систематического построения элементарной геометрии. Согласно этому методу, все знание, содержащееся в теории, должно быть выведено чисто логически из небольшого числа исходных посылок, которые называются аксиомами или постулатами теории. Все остальные утверждения, называемые теоремами, должны быть доказаны, т.е. логически выведены из аксиом. Сами же аксиомы принимаются без доказательства.

Очевидно, что такой идеал никогда не может быть достигнут в теориях, которые опираются на наблюдения, эксперименты и эмпирические факты. Новые наблюдения и опыт, а также практика представляют ученым новые факты, которые вынуждают их пересматривать прежние обобщения, законы и принципы. Тем не менее само стремление к такому идеалу заставляет искать логическую связь между различными по своей общности суждениями теории, в результате чего основное содержание теории оказывается можно вывести из *минимального* числа аксиом, основных законов и принципов теории. Установление логической взаимосвязи между разными фактами, их обобщениями и законами придает теории *системный* характер. Другими словами, именно в рамках законченной теории достигается целостное, единое, системное представление об изучаемой области науки.

2. Теория с ее понятиями и законами служит для истолкования, объяснения и понимания конкретных фактов действительности. Подобно тому, как дом строится из кирпичей, так и наука возникает из фактов. Но так же как груда кирпичей не представляет здания, так и наука не является простым набором разнообразных фактов. Факты необходимо осмыслить и истолковать с помощью теории. В свое время справедливо было замечено, что факты заставляют говорить с помощью мысли. Для этого нет ничего лучшего, чем теория.

Но что означает объяснить тот или иной факт? Как достигается такое объяснение? Эти вопросы мы подробно рассмотрим в главе 8. Здесь же отметим, что объяснение представляет собой дедуктивный вывод факта из закона, теории или, в крайнем случае, из эмпирического обобщения. Иначе говоря, чтобы объяснить факт, надо подвести его под некоторую общую посылку, из которой он выводится как логическое следствие. Ясно, что убедительность объяснения будет зависеть от характера посылок.

3. *Теория помогает предсказывать новые результаты и тем самым прогнозирует будущее развитие событий.* Эта ее функция является наиболее ценной с практической и научной точки зрения. Если бы теория ограничивалась простым описанием и объяснением уже известных фактов, то она мало чем могла бы помочь при принятии конкретных практических решений. Теоретическое знание превращается в реальную силу тогда, когда дает возможность предвидеть будущее. Теории, опирающиеся на законы, позволяющие выразить связи между явлениями в точной количественной форме, дают более надежные предсказания, чем дескриптивные, описательные, теории.

ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ

Долгое время было распространено мнение, что методы эмпирических наук, в особенности естествознания, основываются на индукции, т.е. установлении общих законов на основе опытного исследования отдельных явлений и событий. Однако из опыта, как мы уже знаем, нельзя логически вывести достоверного знания об общем. Результаты опыта всегда имеют гипотетический, вероятностный характер. Все это заставило ученых отказаться от индуктивной модели обоснования науки и обратиться к анализу роли в ней гипотез.

В наиболее развитых науках имеют дело не столько с отдельными изолированными гипотезами, сколько с гипотезами, объединенными в единую **дедуктивную систему**. Поэтому гипотетико-дедуктивный метод можно рассматривать как дедуктивный способ вывода заключений из посылок, образующих систему гипотез. Поскольку дедукция полностью переносит истинностное значение посылок на заключение, постольку вывод из гипотезы будет иметь лишь вероятностный, или правдоподобный, характер. Однако когда гипотезы будут рассматриваться в рамках единой системы, тогда они станут взаимно усиливать и подкреплять друг друга. В силу существования логической связи между отдельными гипотезами система гипотез будет полнее и точнее подтверждаться фактами, а тем самым она будет иметь более правдоподобный характер, чем отдельные, изолированные гипотезы.

Впервые гипотетико-дедуктивный метод был применен при построении классической механики Ньютоном, который возражал против прежнего истолкования гипотез как схоластических и спекулятивных построений. Поэтому он стал рассматривать основания механики, и прежде всего ее исходные посылки, как весьма общие и подтвержденные многочисленными экспериментами принципы, полученные на основе анализа и синтеза эмпирических данных. Впоследствии эти принципы стали называть основными законами механики. Из них по правилам дедукции можно было вывести частные законы Галилея, Кеплера и Гюйгенса, а также другие утверждения механики. После того как работа по построению системы гипотез, выведения из них логических следствий и их проверки будет завершена, такая система вместе с основными понятиями может превратиться в научную теорию. Именно этим

объясняется интерес к построению системы гипотез в наиболее развитых опытных науках. В менее развитых отраслях науки можно строить отдельные фрагменты гипотетико-дедуктивных систем. Однако до появления гипотетико-дедуктивных систем доминирующую роль в методологии науки играл индуктивный метод.

6.1. Индуктивная модель обоснования науки

Основателем индуктивного метода исследования по праву считается родоначальник материализма Нового времени Фрэнсис Бэкон. Недовольный силлогистикой Аристотеля, он в противовес его «Органону» создал свой «Новый Органон», в котором изложил хорошо знакомые нам теперь каноны, или правила, индуктивных рассуждений. Он настолько переоценивал значение своей индуктивной логики, что считал ее универсальным инструментом для открытия любых новых истин о природе.

В подробной цитате, которую мы привели в главе 1, Бэкон утверждает, например, что его метод «немногое оставляет остроте и силе дарования» и даже сравнивает его с циркулем и линейкой. Подобно тому как с помощью этих средств можно проводить точные окружности и прямые, так и с помощью канонов индукции, по его мнению, можно было бы безошибочно находить новые истины в науке. Открытие таких истин превращалось, таким образом, в чисто механический процесс применения правил, которые Бэкон подробно обсуждает в «Новом Органоне». Используя современную терминологию, мы могли бы сказать, что Бэкон надеялся, что ему удалось построить логический алгоритм открытий.

Хотя с помощью индукции действительно можно делать обобщения и открывать простейшие эмпирические законы, но, во-первых, все они не выходят за рамки наблюдаемых свойств явлений, во-вторых, результаты индукции никогда не бывают безошибочными и достоверно истинными, а только вероятными или правдоподобными в той или иной степени. Почти после двух столетий Джон Стюарт Милль систематизировал и усовершенствовал каноны индукции Бэкона, чтобы использовать их для открытия законов причинной связи явлений. Однако с помощью таких канонов можно было устанавливать лишь простейшие причинные законы, выражающие регулярные, эмпирически *наблюдаемые* отношения между свойствами предметов явлений. Раскрытие же глубоких внутренних связей между ними требует обращения к теоретическим понятиям и обобщения фактов путем выдвижения смелых гипотез.

Никакого чисто логического пути перехода от эмпирических фактов к теоретическим законам не существует хотя бы потому, что в эмпирическом познании отсутствуют теоретические понятия. Единственный путь для их открытия заключается именно в выдвижении

таких общих по форме и глубоких по содержанию гипотез, следствия которых надежно подтверждаются систематическими наблюдениями, экспериментом или практикой. В связи с этим во второй половине XIX в. начинается критика индуктивной модели научного открытия. Пожалуй, одним из первых против нее выступил английский историк науки У. Уэвелл в своей книге «Философия индуктивных наук», опубликованной в 1847 г. «Научное открытие, — писал он, — должно всегда зависеть от какой-либо счастливой мысли, проследить происхождение которой мы не в состоянии. Определенный всплеск интеллекта выше всяких правил, поэтому никаких рекомендаций, которые бы неизбежно привели к открытию, дать нельзя».

Однако из этого вовсе не следует, что научное познание происходит посредством случайных проб и ошибок. Удачные догадки и предположения возникают не на пустом месте, а являются итогом систематических эмпирических и теоретических исследований, в результате которых в науке появляются сначала гипотезы, а затем хорошо проверенные законы.

Несостоятельность индуктивной модели науки с философской точки зрения напрямую связана с проблемой обоснования, или оправдания, самой индукции. На каком основании мы можем утверждать, что общее или универсальное заключение, опирающееся на частные суждения о результатах опыта, окажется истинным? Для этого необходимо допустить существование особого принципа индукции, который оправдывал бы индуктивные умозаклучения. Для дедуктивных выводов такой принцип действительно существует: если посылки дедукции истинны, то правила логики гарантируют истинность заключения. Ничего подобного не имеется для индукции: истинность ее посылок не обеспечивает истинности заключения. Сколько бы случаев морозных дней в январе мы ни наблюдали, у нас нет уверенности в том, что в будущем январе не установится сравнительно теплая погода. Для заключения об истинности универсальных заключений из частных суждений опыта необходим общий принцип обоснования индукции, который некоторые философы видели в единообразии природы (Д.С. Миль), априорном характере причинной связи (И. Кант) или сведении индукции к вероятности (Г. Рейхенбах). Однако все эти попытки оказались несостоятельными, поскольку для их обоснования пришлось бы обратиться к новым, более общим принципам и т.д., а тем самым прибегнуть к регрессу в бесконечность.

6.2. Гипотетико-дедуктивный метод рассуждений

Гипотетико-дедуктивная модель, заменившая индуктивную, получила широкое распространение в 30-е гг. XX в. среди сторонников логического позитивизма, которые ограничивали задачу философии

науки логическим анализом существующего знания. Однако сами гипотетико-дедуктивные рассуждения можно обнаружить еще в античной философии.

Исторические корни гипотетико-дедуктивного подхода в разных формах связаны своим происхождением с умозаключениями из гипотез или предположений. Древние греки широко пользовались такого рода умозаключениями. Речь идет в первую очередь о знаменитом *сократовском методе* поиска истины путем систематического выдвижения предположений и последующей их критики в ходе диалога. Поясним это простым примером: является ли обман злом или добром? На первый взгляд он кажется несомненным злом, но если речь идет о противнике на войне, то мнение изменится. Такой метод поиска истины путем выведения следствий из выдвигаемых предположений и мнений широко использовался в Древней Греции в ходе диалога в судебных спорах, публичной полемики при обсуждении общественных вопросов на народных собраниях, обучении риторике или эристике (искусству спора).

Такой же метод критического исследования лежит в основе *античной диалектики* как искусства поиска истины путем раскрытия противоречий в мышлении. Об этом свидетельствует, в частности, этимология самого слова «диалектика», происходящего от древнегреческого слова «*диалого*», означающего вести диалог, беседу, полемику. В ходе такого диалога один из его участников выдвигает определенные предположения или мнения, а другой оспаривает, критикует или опровергает их. В конце концов участники диалога приходят либо к установлению истины, либо к выяснению того, в чем они соглашаются и в чем расходятся.

Блестящим мастером проведения диалогов по нравственным и общественно-политическим проблемам был Сократ, от которого не сохранились письменных источников, так как он предпочитал излагать свои взгляды устно. Но о его мастерстве мы можем судить по блестящим сочинениям его великого ученика Платона, написанным в форме диалогов. По собственным словам Платона, истина не может быть в противоречии с самой собой. Таким образом, если, исходя из какой-либо гипотезы, мы приходим к противоречию, то такая гипотеза должна быть отброшена. Итак, в ходе перехода от одной гипотезы к другой, преодолевают заблуждения. По признанию Платона, диалектика есть точный метод доказательства и в его диалогах не встречается иного метода доказательства, кроме опровержения гипотез¹.

Хотя с чисто логической точки зрения поиск истины с помощью сократовского диалога можно рассматривать как гипотетико-дедуктивное рассуждение, но в содержательном отношении он не исчер-

¹ Ван дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука. — М., 1959. — С. 207.

пывается логическим выводом следствий из гипотезы. Гораздо важнее умение ставить вопросы, выдвигать все новые и новые предположения в определенной последовательности, которая приводит к нужному результату, а также критическое отношение к получаемым следствиям. Наиболее ценным в проведении таких диалогов служит поэтому искусство выдвижения предположений и догадок, а не сам логический вывод. Не зря же Сократ называл такое искусство *маевтикой*, помогающей рождению новой мысли, подобно тому как акушерка помогает рождению ребенка.

В настоящее время гипотетико-дедуктивные рассуждения не потеряли своего значения и по-прежнему нередко используются в процессе обучения, чтобы активизировать мышление учащихся. Но значительно большее применение он получил в разнообразных спорах, дискуссиях и полемике: от состязания сторон в судебных заседаниях и до хорошо организованных научных дискуссий и диспутов. Не случайно поэтому в последние годы вновь возродился интерес к античной логике и диалектике в связи с разработкой теоретических проблем аргументации и практики убеждения¹.

Что касается применения гипотетико-дедуктивного метода в науке, то его роль оставалась неопцененной вплоть до Нового времени. Совершенное иное значение этот метод приобрел с возникновением экспериментального естествознания. Одной из первых гипотетико-дедуктивных систем стала система классической механики, созданная Ньютоном. Эту систему часто называют так именно потому, что ее законы представляют собой гипотезы, опирающиеся на наблюдения и эксперименты, проверенные и обоснованные опытом и практикой. Совершенно иначе обстоит дело с абстрактными математическими теориями, аксиомы которых не допускают непосредственной эмпирической проверки и обоснования. Если принципы и законы эмпирических наук уточняются и изменяются под влиянием опыта и практики, то при выборе аксиом руководствуются требованиями логики развития теории.

Так, Н.И. Лобачевский выбрал новую аксиому о параллельных² и создал новую неевклидову геометрию после многочисленных безуспешных попыток, в том числе и собственных, доказать аксиому о параллельных Евклида. Заменяя его аксиому противоположным постулатом, Лобачевской из новой системы аксиом получил следствия, которые хотя и противоречили прежним интуитивным пространственным представлениям, но оказались логически непротиворечивыми. Например, в геометрии Евклида сумма внутренних

¹ См.: Рузавин Г.И. Методологические проблемы аргументации. — М.: ИФРАН, 1976.

² Через данную точку к прямой на плоскости можно провести по крайней мере две прямые, параллельные данной. В евклидовой геометрии допускается единственная параллельная.

углов треугольника равна 180° , а в геометрии Лобачевского должна быть меньше этой величины. Впоследствии были построены другие системы неевклидовых геометрий.

Вопрос о том, какая геометрия лучше подходит для описания реального пространства, решается не математикой, а эмпирической наукой, какой является, в частности, физика. На этом примере мы убеждаемся в том, что абстрактная теория может быть логически непротиворечивой, но не обязательно применимой для описания реального мира. Чтобы убедиться в этом, мы должны, например, абстрактным понятиям геометрии дать определенную интерпретацию. Так, прямую можно рассматривать как путь светового луча, а точку — как пересечение таких лучей. После этого следует проверить экспериментальными методами, в какой мере ее теоремы выполняются в мире физического опыта.

Если в математике обращение к гипотетико-дедуктивному методу происходит крайне редко, то в эмпирических науках он используется для построения самих теорий. В этих целях отдельные обобщения и гипотезы не остаются изолированными, а связываются в определенную систему таким образом, чтобы менее общие гипотезы логически вывести из более общих. По мере увеличения числа гипотез необходимость их упорядочения, приведения в логическую систему все больше возрастает. В связи с этим уточняется и сама логическая структура системы гипотез: вводятся новые теоретические термины о ненаблюдаемых объектах, открываются новые законы. В результате растет и теоретическая зрелость соответствующей науки.

Не случайно поэтому гипотетико-дедуктивный метод получил наибольшее применение в тех отраслях естествознания, где имеются развитый концептуальный аппарат и математические методы исследования. В социальных науках таким требованиям больше всего отвечает рыночная экономика. В описательных науках, где преобладают изолированные обобщения и гипотезы, установление логической связи между ними наталкивается на немалые трудности, потому что, во-первых, в них трудно найти и выделить *основные*, наиболее сильные гипотезы, во-вторых, вследствие этого нелегко обнаружить *производные* гипотезы, в-третьих, само число гипотез бывает весьма велико. Поэтому в таких науках главные усилия должны быть направлены на поиски более общих и логически сильных гипотез, из которых можно было бы логически вывести менее общие, производные гипотезы, а из последних — высказывания о фактах. В дальнейшем такого рода общие гипотезы могли бы стать ядром будущей теории. Характеризуя состояние современной этнографии, Л.Н. Гумилев указывал, что в ней «количество фактов столь многочисленно, что речь идет не об их пополнении, а тех, которые име-

ют отношение к делу. Количество сведений росло, но в новое качество не переходило»¹.

По мере превращения описательной науки в теоретическую возрастает и роль дедукции в интеграции гипотез в целостную гипотетико-дедуктивную систему. В этом мы можем убедиться на примере формирования классической механики — первой опытной науки, с которой началось развитие классического естествознания.

6.3. Гипотетико-дедуктивный метод в естествознании

Как свидетельствует история науки, первоначальное накопление эмпирической информации и ее систематизация занимают значительный период времени. Даже в математике первые сведения о свойствах чисел и геометрических фигур были установлены эмпирическим путем еще в донаучную эпоху.

В естествознании процесс накопления эмпирических фактов и их обобщения, а тем более теоретического их осмысления и установления логической связи между ними проходил значительно медленнее и по сути дела начался только в XVII в. Поскольку наибольшие результаты в XVII—XVIII вв. были достигнуты в изучении механического движения земных и небесных тел, то первые попытки использования гипотетико-дедуктивного метода были предприняты в механике. Уже Галилей прибегал к этому методу при анализе равноускоренного движения, частным случаем которого является свободное падение тел под действием силы тяготения². В своей замечательной книге «Беседы и математические доказательства...» в форме живого диалога он излагает важнейшие идеи, относящиеся к механике¹. Для нас особый интерес представляет день третий «Бесед», где рассматривается метод, с помощью которого ученый пришел к своему открытию. Речь идет об установлении закона постоянного ускорения свободно падающих тел (вблизи земной поверхности). В современных математических терминах его можно записать в виде следующего дифференциального уравнения:

$$g = d^2S / dt^2,$$

где g — ускорение свободного падения; S — путь; t — время.

Интегрируя это уравнение, легко найти, что скорость падающего тела пропорциональна времени падения:

$$V = dS/dt = gt.$$

Вначале Галилей, как и его предшественники — Леонардо да Винчи, Бенедетти и др., полагал, что скорость падения пропорцио-

¹ Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. — 2-е изд. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1989.

² Галилей Г. Избранные произведения: В 2 т. Т. 1. — М., 1964. — С. 241—242.

нальна пройденному пути. Впоследствии он отказался от этой гипотезы, так как она приводила к следствиям, которые не подтверждаются опытом. И наоборот, гипотеза, что скорость пропорциональна времени падения, приводит к следствию, что путь, пройденный падающим телом, пропорционален квадрату времени падения, подтверждается данными опыта. Чтобы представить себе ход рассуждений, которые могли привести Галилея к его открытию, можно предположить, что он анализировал последовательный ряд гипотез.

Гипотеза 1: $g = d^2S/dt$, из которой интегрированием получается гипотеза 2-го уровня о том, что скорость падающего тела пропорциональна времени падения.

Гипотеза 2: $v = dS/dt$, из которой последовательным интегрированием вытекает гипотеза 3-го уровня о том, что путь, пройденный падающим телом, пропорционален квадрату времени падения.

Гипотеза 3: $S = g^2/2 + S_0$, из которой можно получить неограниченное число частных случаев. Так, рассматривая путь (в м) за 1, 2, 3 с и т.д., можно получить следующие гипотезы:

гипотеза 4: $S_1 = g \cdot 2 = 4,9$;

гипотеза 5: $S_2 = g \cdot 4/2 = 19,6$;

гипотеза 6: $S_3 = g \cdot 9/2 = 44,1$.

Все перечисленные гипотезы имеют низший уровень абстрактности, и поэтому их можно непосредственно проверить на опыте. Именно подтверждение таких гипотез заставило Галилея поверить в гипотезу наивысшего уровня абстрактности. Таким образом, здесь перед нами налицо все характерные особенности сравнительно простой гипотетико-дедуктивной системы. Каждая из последовательно рассматриваемых гипотез (1, 2, 3) имеет более низкий уровень абстрактности, чем предыдущая. Поэтому каждая из последующих гипотез может быть выведена из предыдущей с помощью чисто логико-математических методов. Наконец, вся система гипотез строится с таким расчетом, чтобы обеспечить проверку гипотез самого низкого уровня непосредственно на опыте с помощью соответствующих эмпирических измерений переменных величин, фигурирующих в гипотезе.

В сочинениях Галилея можно встретить и другие простые примеры гипотетико-дедуктивных систем, состоящих из трех-четырех гипотез соответствующего уровня. Но такие системы характерны для этапа возникновения и становления науки, когда она еще только складывается как теоретическая система путем обобщения и систематизации первоначально накопленной эмпирической информации.

Значение гипотетико-дедуктивного метода возрастает при организации научного знания в сформировавшихся и особенно в развитых отраслях естествознания. Здесь речь идет не просто о группе дедуктив-

ной связи гипотез, а о целой системе предположений, допущений, обобщений, эмпирических и теоретических законов и принципов. Поскольку все они в итоге опираются на твердо установленные, действительные факты, но в то же время выходят за их рамки, постольку их можно, а с логической точки зрения и необходимо, рассматривать как гипотезы. Правда, степень их подтверждения неодинакова: простые обобщения и даже эмпирические законы имеют меньшую степень правдоподобия, чем законы теоретические и тем более системы теоретических законов, составляющие ядро развитой научной теории.

В принципе любые теоретические утверждения и системы в опытных и фактуальных науках, начиная от эмпирических утверждений и заканчивая теориями, представляют собой гипотезы. Поскольку они рассматриваются не обособленно, а в логической взаимосвязи друг с другом, то степень их правдоподобия бывает настолько высока, что приближается к практической достоверности. Именно поэтому, например, законы классической механики казались на протяжении двух столетий незыблемыми, абсолютными законами природы. Такой характер придали им гипотетико-дедуктивная система, созданная для механики И. Ньютоном. В знаменитых «Математических началах натуральной философии» он начинает изложение своей системы с определения исходных понятий механики и трех основных законов движения. Важнейшим из них служит 2-й закон, устанавливающий, что «изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует»¹.

Математически он выражается формулой

$$F = d(mv)/dt,$$

где F — сила; m — масса; v — скорость.

Считая массу постоянной, можно получить формулу, связывающую силу с ускорением:

$$F = m \cdot dv/dt = m \cdot a,$$

где a — ускорение.

Из этого и двух других основных законов механики можно вывести ранее открытый Галилеем закон свободного падения, а добавив к ним закон всемирного тяготения, — еще и закон Кеплера о движении планет.

Роль Ньютона в разработке гипотетико-дедуктивного метода и построении на его основе классической механики трудно переоценить. До возникновения теории относительности принципы, выдвинутые Ньютоном, считались непререкаемыми истинами. Обычно

¹ *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. — М.: Наука, 1999. — С. 40.

вклад Ньютона в развитие гипотетико-дедуктивного метода сравнивают с достижениями Евклида, который применил аксиоматический метод для построения элементарной геометрии. Тем более сам Ньютон говорил, что в построении своей механики он следовал античным традициям ясности и точности изложения.

Современные исследователи творчества Ньютона рассматривают его метод как *метод принципов*, который он выразил следующим образом: «Вывести два или три общих принципа движения из явлений и после этого изложить, каким образом свойства и действия всех телесных вещей вытекают из этих явных принципов, было бы очень важным шагом в философии, хотя бы причины этих принципов и не были еще открыты»¹.

Нахождение и правильная формулировка таких принципов составляют труднейший и важнейший этап создания научной теории, в котором наряду с теоретическим анализом и синтезом весьма существенную роль играют воображение и интуиция, не говоря уже о таланте и опыте ученого. Разумеется, такой поиск принципов предполагает широкое использование гипотез самого различного характера: от индуктивных обобщений отдельных случаев и до универсальных гипотез типа принципов Ньютона. Иногда в литературе по истории и методологии науки можно встретить утверждения, что Ньютон был противником использования гипотез в науке, в доказательство чего приводят его известное заявление: «*Hypotheses non fingo*» («Гипотез не измышляю»). В действительности же он выступал против измышления чисто умозрительных, натурфилософских и произвольных гипотез, которые были в большом ходу в его время. Он также боролся против приписывания предметам и явлениям так называемых скрытых качеств, с помощью которых натурфилософы пытались объяснить реальные явления природы. Ньютон считал, что такие объяснения ничего нового не дают, а лишь затемняют процесс познания явлений. Поэтому он рассматривает исходные принципы науки не как утверждения о «скрытых качествах», а как «общие законы природы, согласно которым образованы все вещи».

На первоначальном этапе исследования, как указывал Ньютон, не следует принимать возражений против заключений, кроме полученных из опыта и других достоверных истин: «Ибо гипотезы не должны рассматриваться в экспериментальной философии. И хотя аргументация на основании опытов не является доказательством общих заключений, однако это лучший путь аргументации, допускаемый природой вещей, и может считаться тем более сильным, чем общее индукция...

Путем такого анализа мы можем переходить от соединений к их ингредиентам, от движений — к силам, их производящим, от част-

¹ Вавилов С.И. Собр. соч. — М., 1956. — Т. 3. — С. 209.

ных причин к общим, пока аргумент не закончится наиболее общей причиной»¹.

Метод принципов Ньютона оказал громадное воздействие на все дальнейшее развитие теоретической физики и фактически был доминирующим в XVIII—XIX вв. Значение этого метода возрастает по мере того, как увеличивается расстояние между основными принципами науки и теми ее следствиями, которые допускают опытную проверку. Эйнштейн отмечал, что раньше многие ученые склонялись к мысли о возможности получения основных понятий и принципов физики из опытов логическим путем с помощью процесса абстрагирования: «Ясное понимание неправильности такого представления, — пишет он, — дала лишь общая теория относительности; она показала, что, опираясь на фундамент, значительно отличающийся от ньютоновского, можно объяснить соответствующий круг экспериментальных данных более удовлетворительным образом, чем, опираясь на фундамент, взятый Ньютоном»².

По мнению Эйнштейна, именно факт существования различных теоретических принципов свидетельствует об умозраительном характере самих принципов. «Результаты опыта — чувственные восприятия — заданы нам, теория же, которая интерпретирует и объясняет их, создается человеком. Эта теория, — продолжает Эйнштейн, — является результатом исключительно трудоемкого процесса приспособления: гипотетического, никогда окончательно не законченного, постоянно подверженного спорам и сомнениям»³.

Ценность любой теоретической системы опытного знания состоит прежде всего в том, как много логических следствий, доступных опытной проверке, она позволяет получить. Отсюда становится ясно, что в опытных науках, которые раньше считались исключительной сферой приложения индуктивного метода, дедукция служит средством не только объединения и систематизации результатов эмпирического исследования, но также поиска и обоснования наиболее общих и глубоких теоретических законов.

По отношению к такой развитой и теоретически зрелой науке, как физика, эта роль была подчеркнута в известной речи А. Эйнштейна «О методе теоретической физики»: «Законченная система теоретической физики состоит из понятий, основных принципов, относящихся к этим понятиям, и следствий, выведенных из них путем логической дедукции. Именно эти следствия должны соответствовать нашим опытам; их логический вывод занимает в теоретическом труде почти все страницы»⁴

¹ *Ньютон И.* Оптика или трактат об отражениях, преломлениях и изгибаниях света. — М., 1927. — С. 306.

² *Эйнштейн А.* Физика и реальность. — М., 1965. — С. 63.

³ Там же. С. 67.

⁴ Там же. С. 62.

6.4. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем

Хотя гипотетико-дедуктивный метод начал применяться в естествознании еще в XVII в., но логики заинтересовались им лишь в XIX в. Это объясняется, с одной стороны, давним отрывом логики от методологических проблем науки, а с другой — недооценкой значения дедукции для развития опытных наук. Справедливо критикуя недостаточность аристотелевской силлогистики, особенно в ее схоластической интерпретации, Ф. Бэкон провозгласил в своем «Новом Органоне» единственным методом открытия новых истин о природе свои каноны индукции. Дж. С. Милль, хотя и не придерживался таких амбициозных целей, все же верил, что с помощью реформированной им канонов Бэкона можно устанавливать причинные законы. Но такие законы, как мы видели, если и можно рассматривать в качестве причинных, то лишь как раскрывающие связи между непосредственно наблюдаемыми явлениями. Путь же к глубоким причинным законам лежит через гипотезы, об истинности которых можно судить только путем проверки вытекающих из них следствий. Таким образом, подобные законы опираются также на гипотетико-дедуктивные рассуждения, поскольку их посылками служат гипотезы, а заключения получаются с помощью дедукции.

Соответственно характеру посылок все гипотетические умозаключения можно разделить на три группы¹.

Первую группу составляют *проблематические* умозаключения, посылками которых являются гипотезы или обобщения эмпирических данных. Поэтому их можно назвать собственно гипотетическими умозаключениями, поскольку истинностное значение их посылок остается неизвестным.

Вторая группа состоит из умозаключений, посылками которых служат предположения, *противоречащие* каким-либо утверждениям. Выдвигая такое предположение, из него выводят следствие, которое оказывается явно не соответствующими очевидным фактам или твердо установленным принципам или законам.

Хорошо известны способы таких умозаключений.

Во-первых, это *метод рассуждения от противоположного*, часто используемый в математических доказательствах. Допуская некоторый тезис или утверждение ложным, из него выводят следствие, которое оказывается неверным. Тогда по закону исключенного третьего заключают, что первоначальное высказывание должно быть истинным. Доказательства, полученные с помощью этого метода, не применимы к бесконечным множествам и поэтому не используются в конструктивной математике.

¹ Rescher N. Hypothetical reasoning. — Amsterdam, 1964. — P. 3.

Во-вторых, это *приведение к нелепости (reductio ad absurdum)* — известный еще в античной логике прием опровержений, когда временно допускают опровергаемый тезис истинным. Затем из него выводят следствие, которое оказывается явно противоречащим действительности и даже абсурдным. А поскольку из истины не может следовать ложь, то допускаемый тезис оказывается ошибочным и тем самым опровергнутым.

Третья группа мало чем отличается от второй: в ней также предположения противоречат каким-либо мнениям и принятым на веру утверждениям. Такие рассуждения, широко использовавшиеся в античных спорах, составили основу *сократовского* метода, о котором говорилось в начале этой главы.

К гипотетическим рассуждениям обычно прибегают тогда, когда не существует других способов установления истинности или ложности некоторых обобщений, чаще всего индуктивного характера, которые можно было бы связать в дедуктивную систему.

Традиционная логика ограничивалась изучением самых общих принципов гипотетических умозаключений и почти совершенно не вникала в логическую структуру систем, используемых в развитых эмпирических науках. Между тем на примере физики мы видели, что в таких науках имеют дело не с изолированными гипотезами, а с определенной их логической системой. Новая тенденция, которая наметилась в современной методологии эмпирических наук, как раз обращает внимание на эту их особенность, рассматривая любую систему опытного научного знания как гипотетико-дедуктивную.

Нередко гипотетико-дедуктивные системы рассматриваются в логике как *содержательные* аксиоматические системы, допускающие одну-единственную возможную интерпретацию. Такой подход вполне согласуется со специфическими особенностями дедуктивной организации опытного знания, где аксиомы в сущности являются гипотезами. В связи с этим небезынтересно отметить, что Ньютон называл свои принципы, или законы механики, также *аксиомами* движения. Несомненно, на него повлияла традиция древнегреческой математики с ее стремлением к логической строгости рассуждений и доказательств.

Однако в современной математике аксиомы рассматриваются с более общей точки зрения, поскольку допускают возможность множества различных конкретных интерпретаций. Поэтому при аксиоматическом построении математических теорий от конкретного содержания таких интерпретаций абстрагируются, что дает возможность разрабатывать теории в самой общей форме. Для пояснения этого тезиса выясним различие между знакомой нам геометрией Евклида как интерпретированной физической системой, с одной стороны, и геометрией как формальной системой — с другой. Из-

вестно, что геометрия Евклида долгое время считалась единственно верным учением о свойствах окружающего нас физического пространства, а Кант возвел такое мнение даже в ранг априорного знания. После открытия неевклидовых геометрий положение в корне изменилось. Теперь мы знаем, что с чисто логической точки зрения неевклидовые геометрические системы являются непротиворечивыми, как и геометрия Евклида. Следовательно, с логической точки зрения все они являются одинаково равноценными и допустимыми в науке.

Когда же абстрактным геометрическим системам придается определенная интерпретация, тогда они превращаются в конкретные гипотетико-дедуктивные системы, например физические. Проверить, какая из них лучше отображает физические свойства пространства, может только физический эксперимент. Опытные науки в целях систематизации всего накопленного знания стремятся поэтому к построению интерпретированных систем, где понятия и суждения имеют вполне конкретный смысл и содержание, связанные с изучением определенной области реального мира. При математическом же исследовании совершенно абстрагируются от конкретного содержания своих объектов и строят абстрактные системы объектов, которые впоследствии могут получить самые разные интерпретации.

По своей логической структуре гипотетико-дедуктивная система может рассматриваться как *иерархия гипотез*, степень абстрактности которых увеличивается по мере удаления от своего эмпирического базиса. На самом вершине системы располагаются гипотезы, при формулировании которых используются наиболее абстрактные теоретические понятия и суждения. Именно поэтому они и не могут быть непосредственно соотнесены с конкретными фактами изучаемой области действительности. Для того чтобы установить косвенную связь между гипотезами, расположенными на верхних уровнях, и конкретными фактами, вводят множество промежуточных гипотез, связанных между собой отношением логической дедукции. В самом низу иерархической системы оказываются гипотезы, связь которых с опытом в достаточной мере ясна. Но чем менее абстрактными и общими являются гипотезы, тем меньший круг эмпирических явлений они могут объяснить. Характерная особенность гипотетико-дедуктивных систем в том именно и состоит, что в них логическая сила гипотез увеличивается с возрастанием уровня, на котором находится гипотеза. Чем больше логическая сила гипотезы, тем большее количество следствий можно вывести из нее, а значит, тем больший круг явлений она может объяснить.

6.5. Метод математической гипотезы как разновидность гипотетико-дедуктивной системы

До сих пор мы рассматривали гипотетико-дедуктивный метод как способ построения опытного знания. Но он представляет большую эвристическую ценность, в частности в тех науках, результаты исследований которых допускают математическую обработку.

Особое значение в них приобретает применение **метода математической гипотезы**. Наибольшее употребление такая гипотеза получила в современной теоретической физике, что объясняется возросшей абстрактностью ее понятий и теорий. Если классическая физика строила чаще всего наглядные модели, то в современной физике для таких представлений нередко не хватает привычных образов. Действительно, мы можем, например, наглядно представить и материальные частицы, и волны классической физики, но трудно вообразить микрообъекты квантовой механики, которые одновременно обладают как волновыми, так и корпускулярными свойствами. Ведь с точки зрения классической физики они выступают как объекты с совершенно противоположными, несовместимыми свойствами, и поэтому трудно представить, как они совмещаются в едином наглядном образе. Вот почему современная физика все больше отказывается от наглядных образов и все чаще обращается к абстрактным объектам и математическим методам описания.

Одним из таких методов и является математическая гипотеза, которая строится на основе экстраполяции уравнения, описывающего некоторый процесс, на другой процесс. В отечественной научной литературе этот вопрос впервые рассмотрел академик С.И. Вавилов, который охарактеризовал математическую гипотезу следующим образом: «Положим, что из опыта известно, что изученное явление зависит от ряда переменных и постоянных величин, связанных между собой приближенно некоторым уравнением. Довольно произвольно видоизменяя, обобщая это уравнение, можно получить другие соотношения между переменными. В этом и состоит математическая гипотеза, или экстраполяция. Она приводит к выражениям, совпадающим или расходящимся с опытом, и соответственно этому применяется дальше или отбрасывается»¹.

В качестве примера можно привести математические гипотезы, с помощью которых была построена квантовая механика. Одна из них была выдвинута известными немецкими физиками М. Борном и В. Гейзенбергом, взявшими за основу канонические уравнения Гамильтона для классической механики. Они предположили, что форма таких уравнений должна быть одинаковой и для атомных

¹ Вавилов С.И. Указ. раб.

частиц, но вместо чисел ввели в уравнения другие математические объекты, а именно матрицы. Так возник матричный вариант квантовой механики. В отличие от них Э. Шредингер исходил из волнового уравнения физики, но по иному стал интерпретировать его члены. Для этого он воспользовался предположением Л. де Бройля, что всякой материальной частице должна соответствовать волна определенной длины. Посредством такой интерпретации возник волновой вариант квантовой механики. Впоследствии удалось доказать эквивалентность обоих вариантов.

Гипотетический момент в этих построениях состоит в том, что некоторую закономерность, выраженную в виде математического уравнения, ученые перенесли с изученной области явлений на неизученную, т.е. использовали прием, который принято называть *экстраполяцией*. При этом неизбежно приходится модифицировать прежнюю гипотезу: либо изменять тип или общий вид уравнения, либо в него подставить математические величины другого рода (или делать то и другое), либо, наконец, изменять граничные и предельные условия.

Чтобы проверить следствия из гипотезы, необходимо определенным образом интерпретировать их, т.е. придать соответствующим понятиям и суждениям эмпирическое значение. Такая интерпретация составляет едва ли не самую трудную часть исследования. Как указывает выдающийся английский физик П. Дирак, легче открыть математическую форму, необходимую для какой-нибудь основной физической теории, чем найти ей интерпретацию. Причина этого состоит в том, что в математике число основных идей, из которых происходит выбор, весьма ограничено, тогда как число физических интерпретаций значительно больше. Одна и та же математическая структура (уравнение, формула, функция и т.п.) может выражать самые различные конкретные зависимости между явлениями и процессами. Математический формализм устанавливается раньше, чем находится его содержательное истолкование, что свидетельствует о большой эвристической ценности математики в современном научном познании.

6.6. Гипотетико-дедуктивная модель науки

Как уже говорилось выше, эта модель пришла на смену индуктивной модели структуры эмпирических наук. По сути дела, система гипотез, связанная отношением логической дедукции, представляет собой непосредственный шаг к построению теории. Вот почему гипотетико-дедуктивный метод стал не только применяться для построения научных теорий, но также выдвигаться в качестве новой модели развития научного знания вообще.

Ее пропагандистами выступили прежде всего логические позитивисты. Критические рационалисты во главе с Поппером, хотя и критиковали некоторые ее положения, но защищали ее основное содержание. По их общему мнению, гипотетико-дедуктивная модель дает адекватное представление не только о логической структуре эмпирических наук, но и о их эволюции. Таким образом, она претендовала на роль новой методологической модели научного знания, призванной сменить индуктивную модель. Однако если индуктивная модель пыталась объяснить, как возникают по крайней мере простейшие открытия в науке, то гипотетико-дедуктивная модель ориентируется исключительно на обоснование и проверку уже существующего знания. В этом можно убедиться на примере книги К. Поппера «Логика научного открытия», которая была переведена на русский язык вместе с другими его статьями в 1983 г. «Что же касается задачи логики познания — в отличие от психологии познания, — писал он, — то я буду исходить из предпосылки, что она состоит исключительно в исследовании методов, используемых при тех систематических проверках, которым следует подвергнуть любую идею, если она, конечно, заслуживает серьезного отношения к себе»¹.

Однако прежде чем подвергнуть новую идею систематической проверке, ее необходимо отыскать. В качестве метода поиска таких идей и гипотез Поппер выдвигает пресловутый метод «проб и ошибок», которому придает универсальный характер. Постановка и решение проблем, с которых начинается всякое исследование в науке, также ориентируются на метод проб и ошибок. Более того, фундаментально он является тем же самым методом, который используют живые организмы в процессе их адаптации. «Можно сказать, — заявляет Поппер, — от амебы до Эйнштейна всего лишь один шаг. Оба действуют методом предположительных проб и устранения ошибок»². Разница между ними состоит в том, что амeba не сознает своих ошибок и поэтому устранение ее основных ошибок достигается устранением самой амeбы.

Поппер считал, что когда этот метод начинает применяться все более сознательно и систематически, тогда он приобретает характерные черты научного метода. Сталкиваясь с определенной проблемой, ученый предлагает пробное ее решение в виде гипотезы или теории, которое затем подвергается систематической проверке и критике. Если гипотеза будет опровергнута, то она исключается из науки, если же выдержит такую проверку, то может быть временно включена в состав науки. Успех научного поиска во многом

¹ Поппер К. Логика и рост научного знания. — М.: Прогресс, 1983. — С. 51.

² Поппер К. Эволюционная эпистемология // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. — М.: 2000. — С. 58.

будет определяться тем, насколько многочисленными, разнообразными и смелыми будут выдвигаемые гипотезы и достаточное ли количество проверок они выдержали. Но ничего более конкретного о самом процессе генерирования и выбора гипотез Поппер не говорит. Более того, желая, по-видимому, подчеркнуть произвольный характер такого выбора, он заявляет, что от амебы до Эйнштейна рост знания всегда происходит одинаково, т.е. мы пытаемся разрешить наши проблемы и посредством процесса элиминации, или исключения ошибок, рассчитываем получить нечто приблизительно адекватное нашему пробному решению. Однако ученые не работают по методу проб и ошибок, хотя в некоторых случаях обращение к нему не исключается.

Таким образом, решение таких важнейших проблем методологии научного знания, как проблемы его возникновения и роста, не укладываются в узкие рамки гипотетико-дедуктивной модели. Эта модель решает задачи систематизации научного знания, дедукции следствий из гипотез и их проверки, но оставляет нетронутым вопрос о генерировании самих гипотез, формировании теорий и истории развития научного знания в целом. Все это показывает, что гипотетико-дедуктивный метод как специфический способ рассуждения, корни которого можно обнаружить еще в античной диалектике и риторике, нельзя смешивать с общей методологией научного знания. Поэтому модель такого знания нельзя свести ни к индуктивным, ни к гипотетико-дедуктивным методам рассуждения.

АБДУКЦИЯ И ПОИСК ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ ГИПОТЕЗ

Проблемы поиска новых научных истин привлекали внимание еще античных ученых, но систематически они стали разрабатываться только после возникновения классического естествознания в XVII в. Поскольку аристотелевская силлогистика рассматривала лишь умозаключения от общих утверждений к частным, то она не могла быть использована для анализа обобщений отдельных фактов, выражающих результаты наблюдений и экспериментов. В связи с этим Ф. Бэкон задался целью в противовес «Органону» Аристотеля построить свой «Новый Органон» познания, который можно было использовать для исследования явлений природы. Его известные каноны индукции, систематизированные и развитые впоследствии Д. Ст. Миллем, составили основное содержание индуктивной логики. Бэкон и Милль слишком преувеличивали значение своих канонов индукции, рассматривая их как безошибочные способы открытия новых научных истин.

Однако постепенно стало очевидно, что с помощью индуктивной логики можно анализировать лишь простейшие причинные связи между непосредственно наблюдаемыми явлениями и событиями. Чтобы раскрыть более глубокие закономерности природы, необходимо было вводить ненаблюдаемые объекты (молекулы, атомы, гены и т.п.) и строить научные теории, содержащие такие объекты.

7.1. Абдукция как альтернатива гипотетико-дедуктивному методу

Постепенно ученые убеждались в том, что никакого прямого логического пути от наблюдаемых объектов к абстрактным теориям и законам не существует. Последние могут быть открыты только в результате трудного и сложного процесса исследования, началом которого служат гипотезы, следствия из которых систематически проверяются с помощью наблюдений и экспериментов. В связи с этим в методологии науки, как мы выяснили в предыдущей главе, сформировалась гипотетико-дедуктивная модель научного познания, согласно которой задачу философии науки стали ограничивать только логическим анализом имеющихся гипотез и их про-

веркой. Но эта модель не затрагивала коренных вопросов происхождения нового знания в науке вообще и формирования гипотез в частности.

Как возникает новое знание в науке, каким образом генерируются в ней новые идеи, гипотезы и теории? Все эти вопросы многие философы науки относили к компетенции эмпирической психологии познания или научного творчества. Но психология познания ограничивала свои задачи исследованием субъективных, психических процессов, связанных с научным творчеством отдельных ученых. Таким образом, философы науки свою задачу сводили либо к анализу дедукции логических следствий из гипотез, либо к логической реконструкции возможного процесса открытия. В результате методологический анализ процесса научного исследования подменялся формально-логическим анализом. Изучение психических особенностей творчества отдельных ученых, несмотря на свою значимость, не могло претендовать на выявление ни общих принципов логики, ни тем более методологии научного исследования. Так со временем возникло противопоставление контекста *обоснования* научного знания, которым занимались философы, контексту его *открытия*, которым должны были заняться психологи.

Наиболее ясно такое противопоставление, как отмечалось в главе 1, было сформулировано в неопозитивистской философии Г. Рейхенбахом, который противопоставил процессу открытия нового знания его обоснование.

Несомненно, что процесс открытия новых идей и гипотез в науке нельзя уложить в традиционные формы умозаключений формальной логики. Но это не исключает использования в методологии науки новых приемов и средств исследования, в частности эвристических, хотя и не гарантирующих получение новых истин в науке, но делающих их поиск более упорядоченным и эффективным. Во всяком случае, такой поиск опирается также на рациональные средства исследования, хотя и не такие простые, как стандартные логические методы. Поэтому попытки логических позитивистов ограничить задачи методологии науки только выводом следствий из готовых гипотез и их проверкой, т.е. контекстом обоснования существующего научного знания, по сути дела означали отказ от анализа процесса генезиса и развития этого знания.

Выдающийся американский логик и философ Чарльз С. Пирс еще в конце XIX в. выступил против подобных взглядов, считая, что логика и философия науки должны заниматься концептуальным анализом возникновения новых идей и гипотез в науке. Наряду с традиционными формами дедуктивных и индуктивных умозаключений он ввел **абдукцию** как специфический способ поиска объ-

яснительных гипотез¹. Поэтому его подход можно рассматривать как альтернативу гипотетико-дедуктивному методу.

7.2. Абдуктивные рассуждения и их особенности

Сравнивая абдукцию с индукцией и дедукцией, Пирс так определяет ее место среди традиционных форм умозаключений: «Индукция рассматривает теории и измеряет степень их согласия с фактами. Она никогда не может создать какой-либо идеи вообще. Не больше того может сделать дедукция. Все идеи науки возникают посредством абдукции. Абдукция состоит в исследовании фактов и построении теории, объясняющей их». Таким образом, подчеркивает он, «дедукция доказывает, что нечто *должно* быть, индукция показывает, что нечто *действительно* существует, а абдукция просто предполагает, что нечто *может быть*»².

В этом утверждении внимание концентрируется на характере заключений, получаемых с помощью дедукции, индукции и абдукции, но способ их получения не раскрывается. С этой точки зрения абдукция и индукция оказываются сходными по результатам, но весьма различными по методу их получения. Действительно, абдукция приводит не просто к гипотетическим, вероятным, заключениям, а служит специфическим методом поиска научных гипотез для объяснения имеющихся фактов. Хотя индукция в традиционной логике рассматривается как умозаключение от частного к общему, от отдельных фактов к их обобщению, но она в лучшем случае может претендовать на установление простых эмпирических гипотез. Пирсу же хотелось исследовать процесс поиска гипотез в науке, посредством которых можно было бы раскрыть механизм, лежащий в основе наблюдаемых фактов и явлений, и тем самым объяснить их.

Подобно многим современным авторам, рассматривающим индукцию как вероятностное умозаключение, Пирс характеризует ее как метод проверки имеющихся гипотез и теорий. Абдукцию же он рассматривает как метод их поиска. Логическую форму абдуктивного рассуждения Пирс представляет в следующем виде.

1. Наблюдается некоторое удивительное (surprising) явление P .
2. P было бы объяснено, если гипотеза H была истинной.
3. Следовательно, имеется основание думать, что гипотеза H истинна.

¹ Термины «дедукция», «индукция» и «абдукция» происходят от одного корня «*discere*», в переводе с латыни означающего «вести». С префиксом *de* возникает термин *дедукция* (т.е. выведение), с *in* — *индукция* (наведение) и с *ab* — *абдукция* (приведение).

² *Peirce Ch.S. Collected Papers.* — Vol. 5, 189.

На первый взгляд кажется, что абдуктивное рассуждение мало чем отличается от гипотетико-дедуктивного заключения, поскольку предполагает гипотезу в качестве посылки. Однако ход рассуждения в нем прямо противоположен гипотетико-дедуктивному выводу, который начинается с заранее заданной гипотезы, а затем из нее выводятся следствия. Абдуктивное же рассуждение начинается с анализа и точной оценки *установленных фактов*, которые детерминируют выбор гипотезы для их объяснения. Именно так поступают ученые в своих конкретных исследованиях, поскольку в самом начале имеют дело именно с фактами и только потом ищут им объяснения. Между тем некоторые критики абдукции не видят коренного различия между абдукцией и простым гипотетическим рассуждением, обращая внимание только на то, что они опираются на гипотезы¹.

Индуктивное умозаключение больше похоже на абдукцию, поскольку *во-первых*, оно начинается также от частных фактов и совершается в направлении от частного к общему, *во-вторых*, результат умозаключения имеет лишь правдоподобный, или вероятностный характер. Но Пирс рассматривает индукцию совсем иначе. По его мнению, она должна пониматься как операция, предлагающая оценку — в простой или количественной форме — гипотезе, уже выдвинутой заранее. Такое понимание индукции соответствует современной точке зрения, принятой в вероятностной логике.

Главное, чем отличается абдукция от классической индукции Бэкона — Милля, состоит в том, что она не является безошибочным методом открытия новых истин в науке, своего рода алгоритмом открытия. Ее цель состоит скорее в поиске гипотез, которые могут помочь в объяснении данных фактов. Соответственно этому Пирс формулирует три методологических требования к объяснительным гипотезам.

1. Гипотезы должны объяснить не только эмпирически наблюдаемые факты, но и факты непосредственно ненаблюдаемые и проверяемые косвенным путем.

2. Гипотезы должны быть сформулированы как интеррогативные высказывания, т.е. содержать определенный вопрос, на который следует ответить в ходе исследования.

3. Необходимое требование к любой объяснительной гипотезе — это ее проверяемость, причем последняя не ограничивается подтверждением наблюдаемыми данными. Что касается критерия опровержения, то он, хотя и является логически корректным правилом, тем не менее, служит лишь средством элиминации, или исключения, ложных гипотез.

Абдуктивное рассуждение, как видно из приведенной выше схемы, не гарантирует открытия истины, а облегчает ее поиск, поскольку опирается не на простое количественное подтверждение

¹ Frankfurt H. Peirces account of inquiry // The Journal of Philosophy, 55/14. — P. 596.

гипотезы, а такую качественную характеристику, как способность объяснить релевантные факты.

7.3. Возможные способы применения абдуктивных рассуждений

Абдуктивные рассуждения, как установлено сейчас, могут использоваться всюду, где происходит поиск нового знания: от обыденного мышления и до научных исследований. Для подтверждения этого тезиса начнем обсуждение их использования в работе детектива и следователя.

Применение абдукции в построении детективных сюжетов. В детективной литературе основные этапы поиска представлены наиболее отчетливо. Однако, несмотря на это, деятельность детективов и следователей часто анализируется с помощью дедуктивного и реже гипотетико-дедуктивного методов, хотя на самом деле они в лучшем случае описывают лишь конечный результат их поиска.

Представление о том, что детектив рассуждает дедуктивным способом, получило широкое распространение благодаря Конан Дойлу, который вкладывает эту мысль в уста главного героя своих детективных романов — сыщика-любителя Шерлока Холмса. В действительности, как показывает анализ его произведений, дедуктивный метод используется им только для проверки своих догадок, предположений и гипотез. Очевидно, чтобы прийти к ним, детектив должен провести трудное и длительное расследование по анализу фактов, подтверждающих его предположения и гипотезы. А это значит, что ход его рассуждений совершается по схеме абдуктивных, а не дедуктивных рассуждений. В этом можно убедиться по тем высказываниям, которые встречаются, например, в наиболее популярной повести «Собака Баскервиллей».

Предпринимая свое расследование, Холмс с самого начала отвергает мысль о существовании мистического рока, якобы тяготеющего над родом Баскервиллей. Он справедливо считает, что «при расследовании надо опираться на факты, а не на легенды». Описывая дальнейший ход действий своего героя, автор показывает, что он «взвешивал все мельчайшие подробности, строил одну за другой несколько гипотез, сравнивал между собой и решал, какие сведения существенны и какими можно пренебречь». Из текста повести читатель поймет, какие гипотезы и почему оказались несостоятельными. Именно поэтому при расследовании «взвешиваются все возможности, с тем чтобы выбрать из них наиболее правдоподобную». На такую гипотезу Шерлока Холмса навел фамильный портрет одного из представителей рода Баскервиллей, в котором он увидел близкое сходство с подозреваемым преступником, отпрыском этого рода, который скрывался под вымышленной фамилией Степлтон.

Если внимательно проанализировать приведенные выше высказывания, а также проследить развертывание сюжета повести, то не трудно убедиться в том, что они представляют собой хорошее описание отдельных элементов абдуктивного рассуждения. Такие же рассуждения встречаются и в других детективных произведениях писателя. Интересно отметить, что один из современных исследователей насчитал у него 217 случаев использования абдуктивных рассуждений. Сам писатель устами Шерлока Холмса заявляет, что в его заключениях не существует никакой тайны, потому что факты допускают только одно объяснение. Это утверждение подчеркивает, что во всех своих произведениях писатель стремился прежде всего искать объяснительные гипотезы, т.е. рассуждал абдуктивно, а дедуктивный метод применял только для проверки предположений и гипотез.

По гипотетико-дедуктивной схеме построены те произведения дедуктивного жанра, в которых автор с самого начала раскрывает преступление и его участников, а потом показывает, как оно было совершено. Очевидно, что такие детективы не вызывают особого интереса у многих читателей, поскольку не заставляют их догадываться и думать о том, кто и почему совершил преступление.

Роль абдукции в построении и проверке судебных версий. Если в детективных сюжетах заключение и сам путь к нему придуманы автором и поэтому заранее заботливо подготовлены им, то следовательно, анализируя реальные дела, может встретиться с самыми неожиданными обстоятельствами. В этом смысле его деятельность больше похожа на творческий процесс любого исследователя: ученого, изобретателя или историка-документалиста. Поэтому работа следователя имеет намного более сложный и непредсказуемый характер, чем автора самого изощренного детектива.

Действительно, результат здесь заранее неизвестен, а сами факты могут интерпретироваться по-разному. Однако существует и определенное сходство в методах работы сочинителя детективов и следователя. Во-первых, оба они начинают с анализа преступления и оставленных после него следов, которые рассматриваются как свидетельства или факты. Во-вторых, на основании придуманных или реальных фактов оба они ищут гипотезу или версию, которая смогла бы объяснить причину, характер, цели и мотивации людей, совершивших или способствовавших преступлению.

Поскольку в судебной практике обычно выдвигается сразу же несколько версий, принимаемых в качестве рабочих гипотез, то создается впечатление, что судебное расследование с логической точки зрения совершается по гипотетико-дедуктивному методу. На первый взгляд кажется, что следователь уже располагает множеством версий и ведет поиск наиболее правдоподобной из них. Из гипотез логически выводятся следствия, которые сопоставляются с реальными

свидетельствами и показаниями очевидцев, которые рассматриваются как факты. По степени подтверждения и обоснования той или иной версии отдельными фактами следователь делает заключение о правдоподобности соответствующей версии. Однако такой гипотетико-дедуктивный подход к анализу деятельности следователя совершенно неадекватно описывает весь процесс юридического расследования. В лучшем случае его можно рассматривать как завершающую стадию расследования, когда проверяется адекватность наиболее правдоподобной версии.

На самом же деле, любое расследование начинается с анализа имеющихся в данное время и зафиксированных фактов, которые требуют объяснения. Поэтому в расчет принимаются только те версии, или рабочие гипотезы, которые в какой-то мере подкрепляются фактами и таким образом объясняют их. В процессе расследования обнаруживаются новые факты, которые либо опровергают некоторые прежние версии, либо требуют изменения и выдвижения новых версий. Таким способом на основании тщательного и всестороннего анализа фактов происходит отбор среди альтернативных версий той единственной, которая наилучшим образом объясняет всю систему фактов, свидетельств, вещественных доказательств, показаний экспертов и других судебных материалов. Именно с помощью такой аргументации можно, с одной стороны, рационально доказать верность определенной версии, а с другой — опровергнуть как несостоятельные другие версии.

Трудность построения судебной версии заключается именно в том, что в качестве аргументов для ее обоснования привлекаются разнородные по своему характеру факты: во-первых, такие объективные свидетельства, как точно зафиксированные следы преступлений и вещественные доказательства; во-вторых, субъективные мнения потерпевших, свидетелей и очевидцев; в-третьих более взвешенные и опирающиеся на факты заключения экспертов. Задача следователя на стадии завершения версии будет состоять, таким образом, в иерархическом построении системы аргументов, или доводов, которые в единой, целостной форме будут усиливать общий результат подтверждения судебной версии. Если в качестве такой версии будет выбрана система аргументов, обладающая наибольшей объяснительной силой, то можно предположить, что в ходе дальнейшего уточнения, дополнения и проверки она окажется наиболее адекватной для полного раскрытия характера, причин и цели преступления, а также действий и мотивов его участников.

Абдукция в естественнонаучном и социальном исследовании. О роли абдукции нам пришлось уже говорить в связи с сопоставлением ее с гипотетико-дедуктивной моделью научного познания. Как и всякий поиск, научное исследование начинается с анализа проблем, т.е. противоречия, или несоответствия, между новыми фактами и ста-

рыми методами их объяснения. Для такого объяснения первоначально выдвигается догадка, или предположение. Впоследствии она подкрепляется фактами и теоретическими соображениями и поэтому выступает в виде научной гипотезы. В качестве примера сошлемся на догадку Ньютона о всемирном тяготении, на которую натолкнуло его падение яблока. Нередко этот случай называют легендой, но академик С.И. Вавилов считает его достоверным фактом. В подтверждение своего заявления он приводит признание самого Исаака Ньютона, сделанное старому коллеге во время беседы в саду: «Между прочим, сэр Исаак сказал мне, что точно в такой же обстановке он находился, когда впервые ему пришла в голову мысль о тяготении. Она была вызвана падением яблока, когда он сидел, погруженный в думы. Почему яблоко всегда падает отвесно, подумал он про себя, почему не в сторону, а всегда к центру Земли... Должна, следовательно, существовать сила, подобная той, которую мы называем тяжестью, простирающаяся по всей Вселенной».

Разумеется, падение яблока с точки зрения схемы Ч. Пирса представляет собой примечательный факт и может рассматриваться как начало абдуктивного рассуждения, но открытие закона всемирного тяготения Ньютона потребовало длительной теоретической и эмпирической разработки, не только ее подтверждения эмпирическими фактами, но и обоснования с помощью ранее открытых законов Галилея и Кеплера. Во всяком случае, это открытие было сделано не с помощью чисто логических умозаключений индукции или дедукции, хотя оно контролировалось ими. В процессе научного открытия теоретических законов используется не только логика и математика, но и такие тонкие приемы и средства нашего интеллекта, как интуиция и воображение, мысленные эксперименты и концептуальные схемы, а также многое другое, не поддающееся строгой регламентации и формальному описанию.

В научной практике абдуктивные рассуждения проще всего можно использовать для открытия эмпирических законов, которые устанавливают необходимые регулярные связи между наблюдаемыми свойствами и отношениями каких-либо явлений. Теоретические же законы не могут быть открыты таким способом, поскольку содержат абстрактные понятия и суждения, которые нельзя вывести из опыта. Поэтому путь к ним идет через гипотезы или системы гипотез, которые проверяются обычно путем логического вывода из них эмпирических законов. Как свидетельствует история науки, именно так фактически происходило открытие теоретических законов, построение целостных теорий и теоретических систем естествознания.

В социально-историческом познании процесс исследования приобретает еще более сложный характер, ибо при этом приходится учитывать не только объективные процессы, но и субъективную волю, цели и мотивы поведения не столько отдельных людей, сколько

их групп, классов и сообществ. Особенно специфическим в этом отношении является историческое познание, которое существенно отличается от естественнонаучного и социально-экономического познания тем, что изучает события и процессы, которые произошли в прошлом. Поэтому историк вынужден реконструировать и воссоздавать их мысленно, с помощью дошедших до нашего времени исторических свидетельств. «Историк, — пишет известный английский историк и философ Р.Д. Коллингвуд, — не просто воспроизводит мысли прошлого, он воспроизводит их в контексте собственного знания и потому, воспроизводя их, он их критикует, дает свои оценки их ценности, исправляет все ошибки, которые он может обнаружить в них. Эта критика мысли, историю которой он прослеживает, не является чем-то вторичным по отношению к воспроизведению ее истории. Она — неотъемлемое условие самого исторического знания»¹.

Именно поэтому здесь интеллектуальная интуиция, воображение и построение концептуальных схем, в которые входят как факты известные, так и предполагаемые, играют такую важную роль в применяемых абдуктивных рассуждениях. Таким образом, поиск объяснительных гипотез ведется в истории для проверки самих исторических фактов, не говоря уже об объяснении важнейших событий и процессов прошлого.

Использование абдукции в исследованиях по искусственному интеллекту. Главные усилия разработчиков теории и техники искусственного интеллекта направлены на то, чтобы создать методы эвристического поиска решения проблем. Очевидно, что простой перебор различных возможностей для поиска нужного решения оказывается не только явно неэффективным, но и практически неосуществимым. Именно поэтому создание эвристических программ, которые значительно сокращают простой перебор возможностей с помощью особой стратегии поиска, в настоящее время считается основным направлением в исследованиях по искусственному интеллекту. Отсюда понятен интерес к абдуктивным рассуждениям со стороны разработчиков теории искусственного интеллекта. Ведь именно эти рассуждения ориентируют на поиск и рациональный отбор возможных гипотез на основании тщательного анализа существующих фактов.

Несмотря на то что абдуктивные рассуждения широко используются не только в повседневном мышлении, но и в научном познании и других сферах деятельности, связанных с поиском, их теория разработана совершенно недостаточно. Объясняется это главным образом двумя причинами. Во-первых, любой творческий поиск невозможно алгоритмизировать, и поэтому всякие попытки понять его с рациональной, логической, точки зрения воспринимаются как возврат к дискредитировавшей себя логике открытия. Во-вторых,

¹ Коллингвуд Р.Дж. Идея истории. Автобиография. — М., 1980. — С. 205.

традиционное представление о научном или ином открытии как одномоментном событии типа «эврики» Архимеда, возникающем спонтанно и вдруг, не учитывает длительной предварительной работы мысли. Эта работа, несомненно, имеет рациональный характер, направляется и контролируется логикой. Ведь любой выбор в процессе поиска явно, а зачастую неявно, обосновывается соответствующими фактами, а их оценка и объяснение осуществляются по схеме абдуктивных рассуждений. Не подлежит сомнению, что психологический анализ процессов открытия весьма важен и интересен, однако не менее важно исследовать его не только с субъективной, но и интересубъективной и общезначимой точки зрения, осуществляемой научной философией и методологией исследования.

7.4. Критика и дальнейшее развитие принципов абдукции

Как показывают приведенные примеры, абдукция дает новый ключ для объяснения многих сторон практической и интеллектуальной деятельности людей. Однако некоторые философы науки критикуют саму структуру абдукции Пирса, считая, что между фактами и гипотезой, предлагаемой для их объяснения, нет разумной связи. Поэтому для объяснения фактов могут быть использованы совершенно фантастические гипотезы. Так, П. Ачинштейн приводит такой контрпример: «Я счастлив, скажем, потому что получил известие о присуждении мне Нобелевской премии по литературе». Конечно, если имеются веские основания верить такому сообщению, то испытываемое счастье вполне понятно. Но такое состояние человека можно объяснить самыми различными причинами, среди которых получение Нобелевской премии оказывается наименее вероятным, если для этого нет веских оснований. Поэтому предположение, что некоторая гипотеза *H*, если бы она была истинной, могла бы объяснить данные *E*, по мнению Ачинштейна, вряд ли можно считать обоснованным¹.

Другое возражение против структуры абдукции связано с тем, что гипотеза, которая предлагается для объяснения фактов, на деле предполагается известной и найденной каким-то иным способом. В науке действительно часто бывает так, что аналогичная гипотеза частного характера или элементы некоторой гипотезы являются известными. Но в абдуктивном рассуждении такая гипотеза не используется в прежнем виде: она либо обобщается, либо применяется к другим случаям или прежние элементы старой гипотезы объединяются в новую систему. Поэтому в данном случае речь не идет о непосред-

¹ Achinstein P. Law and Explanation. An Essay in Philosophy of Science. — Oxford, 1971. — P.118.

ственном применении старой гипотезы или ее элементов в новой. На подобное возражение ответил еще сам Ч. Пирс: «Верно, что различные элементы гипотезы были в нашем уме прежде. Но идея объединить их вместе, никогда не приходила нам в голову до этого, пока внезапно не возникло новое предположение до наших размышлений»¹.

Некоторые авторы хотя и допускают возможность использования элементов старых гипотез в рамках абдукции, но считают, что логический их анализ должен осуществляться не в контексте открытия, согласно упомянутому выше утверждению Г. Рейхенбаха, а в некоторой промежуточной области, находящейся ближе к контексту обоснования. Поэтому вместо двухчленного деления процесса исследования на контексты открытия и обоснования (по Рейхенбаху) они предлагают трехчленное деление, в котором третий член представляет собой контекст оценки новых идей и гипотез, допускающий применение логико-методологических средств. Тем не менее в контексте подлинного открытия никакой логический анализ невозможен, поскольку решающую роль здесь играет творческое воображение, интуиция, гештальт и тому подобные факторы, не подвластные логическому анализу. Бесспорно, такие факторы оказывают существенное влияние на открытия в науке, но они не исключают логического и методологического анализа и контроля процесса научного исследования.

Наконец, многие критики абдукции считают, что она представляет собой попытку возврата к созданию логики открытия, аналогичной индуктивной логике Бэкона, которая уравнивала талант и изобретательность с механической процедурой. Однако, будучи профессиональным ученым, Пирс разрабатывал абдуктивные рассуждения в качестве более надежного метода поиска научных гипотез, а не алгоритма открытия, как пыталась это делать бэконовская индукция. Вместо с тем он резко выступал против случайного поиска научных истин, считая это безнадежным делом, так как потребовалось бы астрономическое число времени. Для обоснования своей аргументации он прежде всего обращался к реальной практике научного исследования и очень часто к истории научного познания, анализируя открытия таких великих ученых, как Галилей, Кеплер и Ньютон.

Заметный интерес к идеям об абдуктивных рассуждениях в XX в. возник в связи с критикой гипотетико-дедуктивной модели научного познания. Самым смелым критиком этой модели выступил известный английский историк и философ науки Норвуд Расселл Хэнсон, который в ряде статей, особенно в книге «Схемы открытия»², противопоставил гипотетико-дедуктивной схеме абдуктивный

¹ *Peirce*. Ch. S. Idem. 5.181.

² *Hanson N.R.* The Patterns of Discovery. — Oxford, 1958.

подход Пирса. На конкретном материале из классической физики и теории элементарных частиц он убедительно показал, что гипотетико-дедуктивная модель, как и прежняя индуктивная модель, неадекватно описывает процесс исследования в науке.

Эта модель, подчеркивал Хэнсон, показывает нам, что случится, когда физику удастся найти верную гипотезу, но она не может аргументировано обосновать, какую роль в поиске новых гипотез играет изобретательность, настойчивость, воображение и концептуальная смелость, характерные для физики, начиная с Галилея. Но именно такой поиск гораздо важнее дедуктивного вывода следствий из готовых гипотез. Физики, как указывал он, не начинают с готовых гипотез, они всегда исходят из имеющихся данных. Скучный процесс дедукции следствий из гипотез начнется только тогда, когда физик увидит, что его гипотеза, по крайней мере, будет в состоянии объяснить первоначальные данные.

«Физические теории, — продолжает Хэнсон, — дают схемы, в рамках которых эмпирические данные становятся понятными. Они представляют собой концептуальный гештальт... Теории располагают явления в системы. Они строятся в «обратном порядке» — ретродуктивно. Теория выступает как совокупность заключений, необходимых для обнаружения посылок. От наблюдаемых свойств явлений физик стремится найти разумный путь к ключевым идеям, с помощью которых эти свойства могут быть фактически объяснены»¹.

В отличие от абдукции индуктивный подход утверждает, что умозаключения в экспериментальных науках совершаются от наблюдений к закону, от частного к общему. Этот факт совершенно игнорируется гипотетико-дедуктивным методом. Однако индукция, опирающаяся на изучение подтверждающих случаев гипотезы, также не может привести к открытию закона. Например, бесчисленные наблюдения показывают, что различные тела при нагревании расширяются, но они не объясняют, почему это происходит. Открытие закона связано как раз с процессом перехода от объясняемого явления к предварительной, объясняющей гипотезе, а затем к закону или исчерпывающей общей теории.

Если с этой точки зрения взглянуть на важнейшие открытия истории естествознания, то можно убедиться в том, что выдающиеся ученые в своих исследованиях шли от частного к общему, от явления к гипотезе, способной объяснить явления. Призыв к этому был провозглашен Ньютоном в предисловии к его знаменитому труду «Математические начала натуральной философии», где он объявляет основным делом натуральной философии — как тогда называлась физика — аргументировать от явлений. Такая аргументация и поиск общих причин и законов требуют больших творческих

¹ *Hanson N.R. Idem. P. 80.*

усилий на протяжении длительного периода времени. Известно, например, что Галилею потребовалось свыше 34 лет, чтобы открыть закон свободного падения тел. С не меньшими трудностями пришлось столкнуться также и Кеплеру при установлении эллиптических орбит движения планет. Хэнсон, как и до него Пирс, задают вопрос: представляет ли это открытие умозаключение вообще? Конечно, оно не является дедуктивным умозаключением, потому что не совершается от общего к частному. С другой стороны, он не является и индуктивным умозаключением, хотя и совершается от частного к общему. Поэтому Хэнсон считал, что рассуждение от опытных данных к гипотезе или закону представляет собой типичное абдуктивное рассуждение. Здесь мы подходим к самому трудному и весьма дискуссионному вопросу, который часто задают сторонникам абдуктивных рассуждений их оппоненты.

Поскольку генерирование научных гипотез представляет собой творческий процесс, требующий интуиции, воображения и большого опыта, тогда как можно представить его в виде логического умозаключения? Не возвращает ли нас такой подход к дискредитировавшей себя логике открытия в форме индуктивных канонов Бэкона?

Сторонники гипотетико-дедуктивного метода, как мы видели, заявляли, что процесс генерирования гипотез и открытия новых идей в науке представляет интерес для психологии творчества, поскольку это сфера деятельности гения, творца. Хэнсон соглашался с таким мнением, но считал, что концептуальный анализ допустим и на стадии открытия. Если установление гипотез через их предсказания имеет свою логику, тогда то же самое следует сказать об обдумывании (*conceiving*) гипотез. Изобрести идею ускорения или универсальной гравитации может только гений, ничуть не меньший, чем гений Галилея или Ньютона. Но это вовсе не означает, что размышления, ведущие к этим идеям, являются неразумными.

Рассматривая абдукцию как умозаключение, ориентированное на поиск гипотез, объясняющих факты, некоторые авторы добавляют к схеме Пирса еще одну посылку. По их мнению, среди возможных гипотез необходимо выбрать ту, которая наилучшим образом объясняет факты¹.

1. *D* есть совокупность данных (фактов, наблюдений, экспериментов и т.п.).
2. Гипотеза *H* объяснит эти данные, если она окажется истинной.
3. Никакие гипотезы не могут объяснить *D* так же хорошо, как *H*.

Следовательно, гипотеза *H* вероятна в определенной степени.

Идея о наилучшем объяснении, которая присутствует в посылке 3, уточняет схему Пирса, хотя она неявно предполагалась им.

¹ *Abductive Inference*. — Cambridge, 1994. — P. 5.

Некоторые критики абдукции пытались свести ее логическую структуру к гипотетическим рассуждениям или видоизменению схемы заключения от следствия к основанию дедуктивной логики (*modus ponens*), а также к умозаключению от действия к причине. Все они могут быть представлены в виде общей схемы:

$$\frac{\begin{array}{c} H \supset E \\ E \end{array}}{H \text{ — вероятно}} .$$

Однако такая схема не отображает специфической особенности абдукции как рассуждения от фактов к объясняющей их гипотезе. Тем не менее такую специфику трудно выразить общей формулой. Обратимся поэтому к эпистемологическому анализу абдуктивных рассуждений.

Прежде всего, постараемся ответить на вопрос: что подразумевается в этом определении под гипотезой *H*, обеспечивающей «наилучшее объяснение»? Очевидно, что ни одна из известных альтернативных гипотез не объясняет факты так, как это делает гипотеза *H*. Но при этом множество таких альтернативных гипотез может рассматриваться либо слишком узко, когда учитываются только известные гипотезы, либо слишком широко, когда включаются все гипотезы, которые в принципе могут быть сформулированы.

Наилучшей объяснительной гипотезой будет считаться та, которая в разумно выбранном их множестве отличается от альтернативных гипотез максимальным правдоподобием и объяснительной силой. Конечно, истинная гипотеза будет обладать наилучшей объяснительной силой, но ее выбор заранее не гарантирован, поскольку результаты абдуктивных умозаключений являются не достоверными, а только вероятными, или правдоподобными.

Правдоподобность гипотезы *H*, связанной с абдуктивным заключением, в решающей степени зависит от следующего: во-первых, насколько она превосходит альтернативные гипотезы по объяснительной силе; во-вторых, в какой мере сама она хорошо обоснована; в-третьих, насколько надежны данные, на которые она опирается; в-четвертых, в какой степени заслуживают доверия полученные объяснения. Ответы на эти вопросы требуют конкретного, содержательного и методологического анализа. Во всяком случае, они не могут быть решены чисто формальными средствами.

Чтобы сравнивать конкурирующие гипотезы по объяснительной силе, необходимо располагать определенным множеством критериев для их оценки. Самым простым критерием для такой оценки служит количество фактов, которые одна гипотеза объясняет в сравнении с другой, однотипной. Очевидно, что простое количество фактов не может служить показателем объяснительной силы гипотезы.

Поэтому одна гипотеза будет считаться сильнее другой, если она объясняет более важные факты. Не последнюю роль играет в оценке и критерий простоты, поскольку при прочих равных условиях исследователь предпочитает выбрать простую гипотезу. Наряду с чисто рациональными критериями оценки гипотез нередко приходится учитывать прагматические, этические и иные требования. Все это свидетельствует о том, что критерии оценки объяснительной силы гипотез имеют сложный, *многомерный* характер, зависящий прежде всего от тех фактов, которые они должны объяснить.

Отличительная особенность абдуктивных рассуждений состоит в том, что они представляют собой обобщения, которые *расширяют* наше знание, в результате чего их заключения содержат новую информацию, которая не была известна раньше. В этом смысле абдукция существенно отличается от дедукции, заключения которой не содержат иной информации, кроме той, что в ее посылках. Правда, психологически кажется, что заключение дедукции дает новую информацию, но при более внимательном анализе оказывается, что она в *неявном* виде уже содержалась в посылках, а заключение лишь представляет ее в *явном* виде. В отличие от этого абдуктивные рассуждения вводят новую информацию. Можно поэтому сказать, что если дедукция сохраняет истину, то абдукция ищет ее. Разумеется, это происходит за счет привлечения новой информации в посылках. Благодаря этому становится возможно расширять и обобщать знание. В принципе любые обобщения, расширяющие наше знание, приводят к вероятным заключениям, но его степень при абдукции как механизме поиска истины может быть увеличена.

С возможностью расширения знания связана также способность абдуктивных умозаключений к формированию большей его определенности. Заключения абдукции в отличие от простой совокупности эмпирических фактов с большим доверием могут быть использованы при построении теории. Именно поэтому мы больше уверены в выводах теории, чем в надежности отдельных экспериментов, на которых она основывается. Можно сказать поэтому, что абдукция способствует поиску тех схем, с помощью которых из совокупности имеющихся эмпирических данных, могут быть найдены возможные пути к новым открытиям. Восприятие схем явлений, указывает Хэнсон, играет центральную роль в объяснении фактов. По-видимому, этим соображением он руководствовался, назвав свою книгу «Схемы открытия» (The Patterns of Discovery). Сам Пирс особое внимание обращал на то, что абдукция всегда начинается с анализа и затем объединения разнообразных наблюдаемых фактов, чтобы выявить предполагаемую связь между ними. Именно представление фактов в виде некоторой предполагаемой схемы придает дополнительную степень достоверности абдуктивному заключению.

7.5. Новые подходы к анализу роли абдукции в научном поиске

В настоящее время дискуссии по поводу логико-методологических проблем открытия, в том числе и значения абдуктивных рассуждений, продолжают. Однако, как справедливо отметил на одной из представительных научных конференций американский философ Т. Никлз, многие критики современной методологии научного открытия продолжают рассматривать последнюю как логику в узком смысле слова. «Сегодня, — заявляет он, — многие защитники методологии открытия не только отрицают отождествление ее с логикой, но и отвергают само существование логики открытия... Их лозунгом является «методология открытия без логики открытия»¹.

Среди западных ученых есть «друзья открытия», сторонники исследования проблем научного творчества с помощью концептуальных средств философии и методологии науки. Но имеется немало и таких, которые по-прежнему настаивают на том, что философия вообще не должна заниматься такими проблемами, т.е. по сути дела отстаивают прежнее отделение «контекста открытия» от «контекста обоснования». На самой конференции против разработки проблем открытия выступил Л. Лаудан, который справедливо считает логику открытия пройденным этапом в развитии науки, когда она занималась обнаружением простейших эмпирических законов. Но вряд ли можно согласиться с его утверждением, что «метод абдукции, лежащий в основе логики открытия Хэнсона, является методом оценки гипотез»².

Как мы попытались показать, Хэнсон, как и до него Пирс, стремились доказать, что традиционные формы умозаключений — дедукцию и индукцию — нельзя было применить для анализа роста научного знания, поэтому выдвинули в противовес им абдукцию как особый метод поиска объяснительных гипотез. Конечно, этот метод нуждается в дальнейшей разработке и обосновании, а сама логическая его структура требует уточнения.

В настоящее время интерес к абдукции, как и к другим моделям поиска научных истин, вновь возродился. Защитники абдуктивных рассуждений выдвигают теперь новые аргументы в их пользу. Так, С. Паавола из университета г. Хельсинки считает, что абдукция все еще может рассматриваться как весьма обещающий кандидат в качестве логики открытия, если принять во внимание значение *стратегий* для поиска гипотез. Для обоснования своего утверждения он ссылается на труды известного финского логика Я. Хинтикки, который подчеркивает различие между двумя видами правил рассуждений.

¹ *Nicles Th.* Introductory essay: scientific discovery and the future of philosophy of science // Scientific discovery, logic and rationality. — Dordrecht, 1980. — P. 7.

² *Laudan L.* Why was the logic of discovery abandoned. — Dordrecht, 1980. — P. 173.

К первому виду правил, называемых *дефиниторными*, он относит правила, которые регулируют правильность и неправильность умозаключений. Их можно сравнить с правилами шахматной игры, которые определяют ходы отдельных фигур. Подобно тому как их знание отнюдь не характеризуют мастерства игрока, так и знание логических правил не определяет умения рассуждать эффективно.

Чтобы овладеть искусством рассуждений, необходимо знать не только дефиниторные правила, но больше всего умело использовать *стратегические* принципы рассуждений. По мнению Хинтикки, эти аспекты игнорируются в исследованиях по философии науки, в частности при анализе абдуктивных рассуждений. «Правильность абдуктивных умозаключений, — пишет он, — должна быть обоснована скорее с помощью стратегических принципов, чем дефиниторными правилами»¹.

Рассматривая абдукцию как один из видов исследования, расширяющих наше знание, Хинтикка тем не менее не говорит о ней как о самостоятельном способе рассуждений. В отличие от него Паавола полагает, что абдукция может рассматриваться как отдельный способ умозаключения, если учитывать стратегии, которые с ним непосредственно связаны. Стратегия, конечно, помогает находить лучшие объяснения фактов при учете большинства информации, известной о них. С этой точки зрения, гипотеза, которую рассматривал выше Ачинштейн как контрпример, является неудовлетворительной именно со стратегической точки зрения, потому что она не согласуется со всей информацией, относящейся к данному случаю.

Нетрудно, однако, понять, что включение стратегии в состав абдукции означает отказ от рассмотрения ее как чисто логического умозаключения и превращения в логико-методологическую операцию. Такой подход к абдукции, как и ко всякому другому поиску истины, который происходит под контролем определенной стратегии, отнюдь не снижает ее значения. Но вряд ли это дает основание считать абдукцию, усиленную стратегией поиска, отдельным способом логического умозаключения. В связи с этим, естественно, возникает вопрос: что подразумевается под стратегией в сфере рассуждений? Финский ученый рассматривает ее как целенаправленную деятельность, важнейшими элементами которой являются способность предвидеть события, оценить и сделать выбор между различными возможностями. Если исследователь ищет хорошую объяснительную гипотезу для некоторого аномального явления, он может и должен найти среди существующих альтернатив такую, которая могла бы объяснить данное явление или по крайней мере находилась в соответствии с большинством информации, известной об

¹ Hintikka J. What is abduction The fundamental problem of contemporary epistemology // Transactions of the Charles S. Pierce Society 34/3. — P. 513.

этом явлении. Во всяком случае, предполагается, что такое объяснение имеет определенные шансы на успех в последующих проверках и оценках гипотезы.

Ссылки Паавола на Пирса и Хэнсона ясно показывают, что они в своих высказываниях имели в виду методологические, а не логические принципы абдукции. Действительно, когда Пирс утверждает, что мы не можем придти к своим теориям чисто случайно, и поэтому допускает возможность существования «особого вида *инстинкта*, который руководит нашими догадками»¹, то это ясно показывает методологический, или стратегический (в терминологии автора), характер такого принципа. По мнению известного американского логика и методолога Н. Решера, этот призыв Пирса «к использованию несколько загадочной способности к *усмотрению* или *инстинкту*», следует решительно заменить на *методологию* исследования и обоснования².

Аналогично этому, когда Хэнсон критиковал традиционный анализ результатов готового научного знания, он выдвигал принципиально новый методологический подход, ориентированный на исследование *процессов* развития этого знания, который можно рассматривать также под стратегическим углом зрения. Как справедливо замечает сам Паавола, Хэнсон больше интересовался абдукцией как частью методологического процесса исследования.

Поскольку любой поиск не сводится к определенному алгоритму, постольку его результаты не могут быть достоверными и окончательными. Использование стратегических принципов поиска как раз облегчает такой поиск, делают его более организованным и целенаправленным, но не гарантируют достижения истины. В этом смысле абдукцию можно сравнить с эвристическими способами рассуждений, которые Решер противопоставляет методу случайных проб и ошибок Поппера. Такой метод только в самых простых случаях может привести к цели. Опираясь же на стратегические и эвристические принципы поиска в целом, ученый получает возможность более эффективно вести свое исследование и ближе подойти к истине, чем при случайных пробах и ошибках.

Завершая эту главу, следует обратить внимание на то, что философия науки долгое время занималась анализом готовых результатов научного исследования и поэтому не обращала внимания на процессы формирования нового знания. Разделение «контекста открытия» от «контекста обоснования», при котором роль философии сводилась исключительно к проверке и обоснованию научного знания, нашло свое яркое воплощение в гипотетико-дедуктивной мо-

¹ Pierce Ch. S. Idem. 2.753.

² Решер Н. Пирс, Поппер и методологический поворот // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. — М., 2000. — С. 217.

дели науки. Попытки выхода за рамки такой модели, обращение к новым логико-методологическим средствам исследования процесса формирования нового научного знания расценивались как попытки возврата к построению логик открытия, наподобие индуктивной логики Бэкона. Именно так были оценены в 50—60-х гг. прошлого века усилия Хэнсона использовать абдуктивную модель Пирса для поиска объяснительных гипотез.

В 80-е гг. оживились попытки использования эвристических средств для методологического анализа формирования и роста научного знания. В настоящее время такие попытки значительно расширились благодаря созданию новых вычислительных моделей, с помощью которых в 1989 г. Г. Саймону и другим ученым удалось обнаружить адекватные вычислительные методы для переоткрытия эмпирических законов. Такие модели ставят своей целью не заменить ученого в процессе открытия, а усилить его когнитивные способности, подобно тому как телескоп служит для усиления возможностей наблюдения удаленных небесных тел. По-прежнему продолжается работа над концептуальными моделями, в том числе новыми, опирающимися на теорию игр, диалогический, вопросно-ответный метод анализа процесса исследования и другие. Все это свидетельствует о том, что процесс поиска и формирования нового научного знания можно анализировать и концептуальными средствами философии и методологии науки, а не адресовать его полностью к психологии творчества и истории науки.

Что касается абдукции, то ее нельзя рассматривать как традиционное умозаключение хотя бы потому, что в нем дедукция используется при выводе следствий из пробных гипотез, а индукция — для их проверки. Поэтому ее следует рассматривать как специфический эвристический метод, который используется в науке для поиска объяснительных гипотез.

МЕТОДЫ И ФУНКЦИИ НАУЧНОГО ОБЪЯСНЕНИЯ

Функции науки имеют теоретический и прикладной, практический, характер. Объяснение и понимание решают чисто теоретические задачи, способствуя раскрытию сущности и смысла изучаемых явлений. Предсказания и технические применения науки ориентированы на практическое использование ее теорий и методов.

При рассмотрении функций законов и теорий в научном познании в главе 4 мы кратко касались некоторых вопросов объяснения и предсказания. Однако мы не анализировали там ни структуру, ни модели объяснения и предсказания и совсем не затрагивали проблемы понимания. В последующих главах мы подробно обсудим эти вопросы, поскольку они раскрывают основные функции любой науки. Начнем рассмотрение с анализа методов объяснения.

8.1. Типы и методы научного объяснения

Объяснение как исторически, так и логически является исходной и важнейшей функцией научного, а отчасти и обыденного познания. Приступая к изучению неизвестного раньше явления или неожиданного события, мы прежде всего задаемся вопросом: почему оно возникло или как произошло? Древний человек, встречаясь с грозными силами природы, пытался одухотворить их и объяснить действия природы по аналогии с собственными действиями и поведением. Если море бурное, значит рассердился бог морей Нептун. Такой анимистический подход, по сути дела, представляет собой попытку объяснить неизвестное через известное и знакомое. Повидимому, в качестве остатка такого отжившего представления нередко можно встретить мнение, что объяснение есть сведение неизвестного к известному.

Однако никакого обоснования для этого и даже убедительных примеров в его пользу не приводится. Напротив, историческая практика объяснений в обыденном познании и особенно в науке явно противоречит такому мнению. В науке объяснением называют *дедуктивный* вывод высказывания о факте из общих законов и тех начальных условий, которые в науке называются также граничными условиями и относятся к характеристике данного факта. Часто объ-

яснение рассматривают как подведение высказывания о событии или явлении под некоторое общее утверждение: гипотезу, закон или теорию. Подобный взгляд на объяснение защищается всеми рационально мыслящими философами науки, хотя, как мы убедимся далее, по конкретным вопросам относительно типов и моделей научного объяснения между ними на протяжении истории науки существовали и существуют важные различия.

8.2. Каузальные, или причинные, объяснения

Исторически **причинные объяснения** являются простейшими по типу и поэтому широко используются в повседневном мышлении. Чтобы объяснить данное явление обычно ссылаются на другое явление, которое предшествует ему и вызывает или порождает данное явление. Предшествующее явление называют *причиной*, а данное явление *следствием*, хотя правильнее было бы называть его *действием*, чтобы не путать с логическим отношением *основания* и *следствия*. Однако причинное объяснение не сводится только к указанию предшествующего и последующего явлений. Ведь одно явление, например день, хотя и предшествует наступлению ночи, но никто не назовет день причиной ночи. У этих явлений есть общая причина: суточное вращение Земли. Для причинного объяснения обязательно следует определить тот общий причинный закон, который устанавливает регулярную, необходимую связь между причиной и следствием.

В период становления классической науки, когда в экспериментальном естествознании господствовали принципы механического детерминизма, не только механические движения и процессы, но и другие явления природы пытались объяснить с помощью простейших каузальных, или причинных, законов. Такая модель использовалась еще Галилеем для опровержения прежних натурфилософских попыток объяснения явлений природы с помощью разного рода скрытых качеств и сил. В противоположность этому Галилей при объяснении движения, в частности свободного падения тел, рассматривал в качестве причины реальную внешнюю силу — силу тяжести. Следствием этой причины было изменение состояния тела: его ускорение под действием силы тяготения. Дальнейшее развитие подход Галилея к объяснению природы получил в трудах основоположника классической механики Ньютона и его последователей. В истории науки такой подход характеризуют обычно как *галилеевскую* традицию в объяснении.

В середине XIX в. Милль предпринял попытку связать причинные объяснения с индуктивными методами исследования. Для этого он уточнил и систематизировал созданные еще в XVII в. Бэко-

ном методы индукции. Однако с помощью индуктивных методов Бэкона — Милля можно было устанавливать лишь простейшие причинные законы, выражающие регулярные и необходимые связи между эмпирически наблюдаемыми предметами, явлениями и их свойствами. Следовательно, объяснение в этом случае сводилось к дедукции высказываний о фактах из эмпирических причинных законов. В своей «Системе логики» Милль писал: «Объяснением единичного факта признают указание его причины, т.е. установление того закона или тех законов причинной связи, частным случаем которого или которых является этот факт»¹. Поскольку сами причинные связи устанавливались с помощью индуктивных методов, то их объяснительная сила была невысока. Поэтому такие объяснения можно было использовать только на предварительной стадии исследования. Переход на более глубокий уровень познания, связанный с возникновением и широким использованием теоретических законов различной степени общности и глубины, привел к необходимости расширения и обобщения прежней причинной модели научного объяснения.

8.3. Дедуктивно-номологическая модель объяснения

Логическая структура такого способа объяснения рассматривалась многими учеными, но наибольший вклад в разработку и пропаганду этой модели принадлежит Карлу Гемпелю. Так как объяснение при этом рассматривается как дедуктивный вывод, то эта модель, как и модель причинная, имеет *дедуктивный* характер. Однако в отличие от причинной модели в качестве объясняющих посылок в ней используются не только причинные, но и любые другие законы (функциональные, структурные, количественные, качественные, эмпирические, теоретические, частные и общие). На этом основании модель называется не просто дедуктивной, а *дедуктивно-номологической* (от греч. *nomos* — закон).

Наряду с универсальными законами модели объяснения могут основываться также на *стохастических*, или вероятностно-статистических, законах, но, как было показано в главе 4, поскольку их заключения имеют только вероятностный характер, то и объясняющая их сила ниже, чем универсальных законов. Однако за неимением лучшего приходится ограничиваться стохастическими законами, а иногда даже простыми обобщениями и гипотезами, хотя их объяснительная сила, конечно, значительно ниже, чем законов.

Логическая структура объяснения. Посылками дедуктивно-номологической модели являются: во-первых, универсальные, или общие,

¹ Милль Д.С. Система логики. Кн. III. Гл. 12.1. — М., 1899.

законы $L_1, L_2, \dots, L_K$, а также стохастические законы частного характера; во-вторых, начальные или граничные условия, относящиеся к конкретным событиям или фактам $C_1, C_2, \dots, C_M$. Типичным примером универсального объяснения служит разрушение радиатора автомобиля морозной ночью, который приводит сам Гемпель. Чтобы объяснить этот факт, необходимо было полностью перечислить те начальные условия, которые привели к этому (радиатор был полон воды, к ней не был добавлен антифриз, температура ночью резко понизилась и т.д.), а также приводился известный физический закон об увеличении объема воды и давления при ее замерзании. При поиске объяснения часто приходится обращаться также к гипотезам универсального характера, которые в ходе дальнейшей проверки при достаточном количестве подтверждений могут стать общими законами.

Множество начальных условий и общих законов или гипотез составляют **эксплананс объяснения** (от лат. *explanans* — объясняющий). Утверждение, которое предстоит объяснить, называют **экспланандумом** (от лат. *explanandum* — объясняемый). Экспланандум является заключением дедуктивного вывода из посылок, т.е. из эксплананса. Поэтому дедуктивно-номологическое объяснение можно представить следующей схемой:

Большая посылка: общие законы $L_1, L_2, \dots, L_K$.

Эксплананс

Меньшая посылка: начальные условия $C_1, C_2, \dots, C_M$.

*Экспланандум **Заключение**: событие, явление — факт.*

Нередко нам приходится обращаться к теории, когда требуется объяснить эмпирические законы с помощью теоретических законов. Например, чтобы объяснить, почему палка, опущенная в воду, кажется сломанной, мы обращаемся к эмпирическому закону преломления света. Когда же возникает необходимость объяснения самого этого закона, то обычно ссылаются на более общую теорию, или концепцию, света: волновую, электромагнитную или современную квантово-механическую. С содержательной точки зрения объяснение эмпирических законов с помощью теоретических имеет более глубокий уровень и абстрактный характер, так как теория вводит ненаблюдаемые объекты: в нашем примере электромагнитные волны, или фотоны, как кванты поля. Однако с формальной точки зрения прежняя схема объяснения может быть сохранена, только вместо эмпирических надо рассматривать теоретические законы.

Условия адекватности объяснения. Если объяснение адекватно действительности, то оно должно удовлетворять определенным логическим и эмпирическим требованиям.

К логическим условиям адекватности относятся следующие требования:

- экспланандум должен быть логическим следствием эксплананса;
- эксплананс должен содержать общие законы, которые действительно необходимы для логического вывода экспланандума из эксплананса;
- эксплананс должен содержать эмпирическую информацию, чтобы из него можно было вывести экспланандум с эмпирическим содержанием.

Эмпирическим условием адекватности является требование истинности всех утверждений эксплананса¹.

Все эти условия должны допускать независимую проверку, чтобы убедиться в адекватности объяснения. Иногда для объяснения вместо общих законов или гипотез используются скорее метафоры и иные образные выражения, чем общие утверждения, допускающие эмпирическую проверку. Так, объясняя успехи исторической личности в осуществлении общественных преобразований, нередко ссылаются на predetermined ему судьбу, а достижения той или иной нации пытаются объяснить ее исторической миссией и т.п.

Все подобные попытки нельзя расценивать иначе, как псевдообъяснения, поскольку они опираются не на точный вывод объясняемых утверждений из надежно проверенных общих законов или гипотез, а на очевидность, неясные аналогии, сравнения, предчувствия, которые невозможно проверить. В связи с этим приходится подчеркнуть, что упомянутый в начале главы взгляд на объяснение как разъяснение более сложного и трудного с помощью более простого и очевидного основывается на субъективном подходе, несостоятельность которого доказывается всей историей научного познания.

Известно, что птолемеевская астрономия была геоцентрической, так как она помещала Землю в центр мироздания, вокруг которой вращаются другие планеты и Солнце. Такое объяснение казалось вполне убедительным, так как согласовывалось с привычными наблюдениями. Тем не менее эта теория уступила место более сложной теории Коперника, где центром системы стало Солнце, кажущееся движение которого было объяснено движением Земли.

То же самое можно сказать об объяснении фактов посредством все более общих законов. Хотя закон Галилея о свободном падении тел вблизи земной поверхности хорошо согласуется с данными измерений, но закон всемирного тяготения Ньютона объяснил и уточнил его с более широкой точки зрения. Однако это объяснение оказалось более абстрактным и менее привычным. В свою очередь, общая теория относительности Эйнштейна, сменившая теорию гравитации Ньютона, оказалась еще более абстрактной и сложной для

¹ Гемпель К.Г. Логика объяснения. — М., 1998. — С. 92

восприятия. Эти и многие другие примеры из остальных наук свидетельствуют о том, что по мере развития науки ее объяснения становятся все более абстрактными и сложными, так что ни о каком сведении их к более простому, конкретному и очевидному говорить не приходится. Иное дело, что стандартная дедуктивно-номологическая модель не охватывает всех способов объяснения, которые существуют в науке.

8.4. Альтернативные модели научного объяснения

Представители общественных и гуманитарных наук, в особенности историки и социологи, весьма критически отнеслись к возможности применения дедуктивно-номологической модели объяснения в своей науке. Многие из них заявляли, что уникальные исторические события, неповторимые социальные процессы, конкретные действия людей в истории невозможно подвести под общие законы, которые по самой своей природе должны абстрагироваться от всего конкретного, частного и индивидуального. Так, например, канадский философ У. Дрей в своей книге «Законы и объяснения в истории»¹ заявлял, что задача рационального исторического объяснения заключается в установлении связи между убеждениями и мотивами людей, с одной стороны, их поступками, действиями и поведением — с другой. Хотя эта связь имеет рациональный характер, но ссылка на общие законы, замечает Дрей, оказывается при этом не только ненужной, но и вредной, ибо ограничивает свободу воли человека.

При таком подходе основное внимание обращается на объяснение деятельности выдающихся исторических личностей и поэтому центр тяжести переносится на раскрытие связи между их убеждениями и действиями. Дрей считает, что применение законов в дедуктивно-номологической модели для объяснения поведения и действий людей в обществе навязывает ненужный детерминизм истории. По его мнению, историки никогда не обращаются к законам и не знают, что представляет собой исторический закон. Некоторые ученые считают такие законы относящимися к индивидуальной или социальной психологии и предполагают их известными каждому, и поэтому признают их само собой разумеющимися. «В истории... — пишет К. Поппер, — есть множество тривиальных универсальных законов, которые мы принимаем без доказательства. Эти законы практически не представляют никакого интереса и абсолютно не способны внести порядок в предмет исследования»².

Несомненно, что не всякое индивидуальное поведение можно подвести под закон, поскольку последний характеризует нечто об-

¹ *Dray W. Laws and Explanation in History.* — Oxford, 1957.

² *Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 2.* — М., 1992. — С. 305.

щее, регулярное, повторяющееся. Тем не менее в экономике, социологии, психологии и других общественных науках без законов обойтись нельзя. Однако социальные законы принципиально отличаются от законов природы тем, что являются выражением результатов деятельности людей, в которой воплотились их цели, интересы и воля. Поэтому этот субъективный момент всегда должен учитываться исследователем-гуманитарием.

Что касается законов истории, то они в значительной мере имеют ретроспективный характер, часто связанный с индивидуальными пристрастиями, убеждениями и мнениями историка. К тому же проверка таких законов наталкивается на большие трудности ввиду невозможности повторения событий прошлого. К. Гемпель и логические позитивисты рассматривают дедуктивно-номологическую модель как единственно возможную схему объяснения. В связи с этим небезынтересно отметить, что сам он сформулировал основные принципы своей модели в статье «Функции общих законов истории», в которой пытался доказать, что «общие законы имеют достаточно аналогичные функции в истории и в естественных науках»¹.

В некоторых случаях общие законы, лежащие в основе исторического объяснения, сформулированы достаточно полно и явно, поэтому они представляются вполне убедительными и не вызывают возражений. Однако, как признает Гемпель, «большинству объяснений, предлагаемых в истории или социологии, не удастся включить явные утверждения о предполагаемых общих закономерностях»². Он соглашается с тем, иногда эти закономерности или гипотезы относятся к индивидуальной и социальной психологии и известны каждому, и поэтому явно не формулируются. С другой стороны, многие гипотезы и предположения, лежащие в основе объяснения, бывает очень трудно сформулировать явным образом и с достаточной точностью. Вследствие этого исторические объяснения часто выглядят как фрагменты объяснений. «Тем не менее, — утверждает Гемпель, — в истории, как и везде в эмпирических науках, объяснение явления состоит в подведении его под общие эмпирические законы»³.

Возражая против включения целей и мотивов поведения людей в историческое объяснение, Гемпель и его соавтор П. Оппенгейм предлагают их «отнести к антецедентным (предшествующим. — Г.Р.) условиям мотивационного объяснения и на этом основании устранить формальное различие между мотивационным и причинным объяснением»⁴. Но именно вследствие различия между ними возникли альтернативные модели и методы объяснения.

¹ Гемпель К. Указ. раб. С. 16.

² Там же. С. 22.

³ Там же. С. 27.

⁴ Там же. С. 100.

Интенциональные модели (от лат. *intentio* — стремление) при объяснении истории во главу угла ставят установление стремлений, намерений или мотиваций действующих субъектов. Они ориентированы на раскрытие интенций людей, и их можно использовать не только для объяснения поведения исторических деятелей, но и для объяснения поступков, действий и поведения обычных людей, так как в этом случае можно непосредственно установить связь между мотивами и реальными поступками людей путем проверки различных гипотез. **Интенциальные объяснения** широко применяются в психологии, социологии, педагогике, правоведении и других науках. В связи с этим их можно включить в состав более общих телеологических объяснений.

Телеологические объяснения (от греч. *telos* — цель, *logos* — учение) представляют такой способ объяснения, при котором основное внимание обращается на цели, смысл и намерения деятельности людей. Они рассматривались еще в античной философии Аристотелем в рамках финалистских, или телеологических, представлений, которые призваны были выявить сущность целесообразной деятельности не только человека и живых организмов, но и явлений неживой природы. Поэтому наряду с материальной, действующей и формальной причинностью Аристотель, например, рассматривает также целевую причинность. Понятие энтелехии (от греч. *entelecheia* — то, что содержит в себе цель) рассматривалось им как скрытая цель, заложенная в природе, которая должна объяснить переход возможности в действительность. В дальнейшем энтелехия обычно ассоциировалась с целевым началом и выступала в форме телеологического объяснения, которая противопоставлялась каузальному, или причинному, объяснению.

После возникновения экспериментального естествознания в XVII в., считавшего своей задачей прежде всего установление причин и общих законов явлений неживой природы, телеологические объяснения уступили место причинным. Такой подход, как указано выше, осуществлялся в рамках *галилеевской* традиции главным образом в точном естествознании (астрономия, механика, физика и химия). Эта же традиция поддерживалась также возникшей в XIX в. философией науки, которая ориентировалась в основном на анализ проблем неорганической природы. Ранние позитивисты провозгласили единственно научными только объяснения с помощью причинных законов. Пришедшие им на смену логические позитивисты признали стандартной дедуктивно-номологическую модель, которая допускала возможность объяснения путем использования не только универсальных законов, но и законов стохастических. Телеологические же объяснения в лучшем случае они рассматривали в качестве вспомогательного и эвристического средства исследования. Например, Гемпель и Оппенгейм, справедливо отмечая, что одна из при-

чин применения телеологических объяснений в биологии заключается в их плодотворности как эвристического средства исследования, тем не менее настаивали на том, что «в социальных науках не менее, чем в физических, подведение под общие закономерности совершенно необходимо для объяснения и теоретического понимания любого явления»¹.

Реальная картина объяснений, с которой встретилась методология науки во второй половине XX в., оказалась намного сложнее, а главное разнообразнее, чем унифицированная модель позитивистов. Возвращение к аристотелевской традиции телеологических объяснений в исторических и социально-гуманитарных науках позволило выявить специфический характер таких объяснений, который связан с особым характером их объектов исследования. В то время как в природе господствуют слепые, бессознательные силы, в обществе действуют люди, одаренные сознанием, руководствующиеся определенными мотивами действий и ставящие перед собой конкретные цели. А это не может не учитываться при объяснении как индивидуальных, так и групповых, коллективных действий в общественной жизни.

Поиски новых моделей объяснения, адекватных задачам социально-экономических и гуманитарных наук, ведутся в настоящее время в разных направлениях. В телеологических объяснениях наиболее подходящей формой объяснения, учитывающей цели и стремления действующего субъекта, многие считают *практический силлогизм*, который применялся еще Аристотелем. Выдающийся финский логик Г.Х. фон Вригт считает, что «именно практический силлогизм является той моделью объяснения, которая так долго отсутствовала в методологии наук о человеке и которая является подлинной альтернативой модели объяснения через закон»².

В большой посылке практического силлогизма формулируются цели действия, в меньшей — средства ее достижения, а в заключении утверждается, что только при действии в соответствии с посылками, т.е. при правильном учете целей и средств ее достижения, можно надеяться на успех действия. Хотя практический силлогизм в отличие от категорического силлогизма не является доказательным рассуждением, все же он служит важным средством для анализа объяснения в социально-гуманитарных науках.

Функциональные объяснения по своему назначению близки к телеологическим объяснениям, поскольку отвечают не на вопросы: «как и почему», а на вопрос «для чего». Такие объяснения применяются тогда, когда приходится выяснять роль и функцию какого-либо элемента или подсистемы элементов в целостной системе, на-

¹ Гемпель К. Указ. раб. С. 98.

² Вригт фон Г.Х. Логико-философские исследования. — М.: Прогресс, 1986. — С. 64.

пример органа в живом организме или института или учреждения в системе общественного устройства государства. В биологии функциональные объяснения стали широко применяться после создания Ч. Дарвином эволюционной теории, когда было установлено, что целесообразные изменения в структурах и функциях живых систем можно рационально объяснить адаптацией, или приспособлением, организма к изменяющимся условиям внешней среды.

С возникновением общей теории систем и синергетики стало возможным использовать понятия цели, функции, целенаправленного развития и др. для функционального объяснения сложных самоорганизующихся систем, к которым относятся в первую очередь социальные и гуманитарные системы. В социологии и экономике такие объяснения пытаются применить сторонники институционализма для выяснения роли и функций различных институтов в развитии общества.

Нормативные объяснения пытаются выявить значение и роль норм для объяснения поведения людей в обществе. Поскольку человек является не только сознательным и рационально действующим, но и нравственным существом, постольку в нормативных моделях стремятся объяснить и такую важную сторону его деятельности, которая связана с нормами поведения и правилами действия в обществе. Нормативная модель объяснения является альтернативой к доминирующей в методологии науки дедуктивно-номологической модели, потому что опирается именно на установленные в обществе правила и нормы, которые принципиально отличаются от законов, имеющих регулярный и устойчивый характер.

Некоторые исследователи не без основания считают, что дедуктивно-номологическая модель лучше всего подходит естественным наукам. Поведение же людей не укладывается в жесткие рамки закона и детерминизма, поэтому вместо них предлагают использовать нормы и правила поведения в обществе, которые предоставляют свободу человеку в рамках принятых норм. Однако при нарушении норм и правил поведения на его действия накладываются определенные правовые санкции со стороны государства или же менее серьезные нарушения осуждаются общественным мнением.

Таким образом, во всех альтернативных моделях объяснения внимание обращается прежде всего на специфические особенности сознательной и целенаправленной деятельности человека, которая выражается в постановке целей, выяснении его функций и роли в обществе, анализе норм и правил поведения. Но пожалуй, одним из главных результатов всех этих исследований является осознание глубокой связи между объяснением и пониманием. «Телеологическому объяснению, — пишет по этому поводу Вригт, — обычно предшествует интенциональное понимание некоторого образца по-

ведения»¹. Однако именно понимание совершенно выпало из поля зрения сторонников неопозитивизма, которые рассматривают его как чисто психологический момент объяснения, играющий вспомогательную эвристическую роль в этом процессе.

8.5. Методы и модели исторического объяснения

Историческое исследование начинается, как мы видели, с установления и интерпретации фактов, но на этом, конечно, не заканчивается. Дальнейшая его задача состоит в том, чтобы объяснить и понять эти факты. Общая схема объяснения в разных науках и даже в обыденном познании заключается в том, чтобы установить логическую связь между некоторым общим утверждением и отдельным фактом. Каким образом можно установить связь между общим и отдельным или как подвести отдельное под общее? Существует ли общая, единая модель объяснения для всех наук или же разные науки требуют различные схемы и модели объяснения?

На этот вопрос в истории научного познания отвечали по-разному. Поскольку в науке наряду с каузальными законами изучаются и иные типы законов, то в дальнейшем наряду с ними для объяснения стали использоваться функциональные законы, которые в отличие от каузальных, выражающих отношение между причиной и следствием, анализируют другие разнообразные отношения, например отношение между объектом и его свойствами, структурные, порядковые и т.п. Сторонники позитивизма настаивают, что структуры и модели объяснения в естествознании и социально-исторических науках не должны в принципе отличаться друг от друга. Их оппоненты — антипозитивисты, напротив, подчеркивают необходимость существования разных типов и моделей объяснения в различных науках, которые обусловлены отличием их конкретного содержания и предметов исследования.

Особенно резко выступают против универсальной модели позитивистов многие представители исторической науки, которые справедливо обращают внимание на то, что, поскольку события прошлого часто обладают своим специфическим, индивидуальным и неповторимым характером, их нельзя подвести под общие схемы и универсальные законы. Поэтому они предлагают альтернативные модели объяснения исторических событий, учитывающие конкретные цели, интересы и мотивы поведения участников этих событий. Тем не менее многие социологи и экономисты XIX в. широко использовали и пропагандировали заимствованную из естествознания причинную модель объяснения социально-исторических и эконо-

¹ Вригт фон Г.Х. Указ. раб. С. 162.

мических явлений. В середине прошлого века эту модель, как известно, стал пропагандировать Милль. В своей «Системе логики» он сводил объяснение факта к установлению его причины.

Индуктивные методы исследования Милля, представляющие собой обобщение и уточнение канонов индуктивной логики Бэкона, были как раз рассчитаны на установление простейших причинных связей, или элементарных эмпирических законов. С их помощью надеялись объяснить не только явления природы, но и события социальной жизни. Именно в этих целях прежние социологи рассматривали свою науку как своеобразную социальную физику, основанную на изучении природы человека. «...Науку о человеческой природе, — писал Милль, — можно считать существующей постольку, поскольку приблизительные истины, составляющие практическое знание человечества, могут быть представлены в качестве выводов, короллариев¹ из тех всеобщих законов человеческой природы, на которых они основываются»².

Вера во всеобщие законы человеческой природы была весьма широко распространена в социальных и гуманитарных науках, а многие выдающиеся мыслители полагали, что эти законы могут быть открыты с помощью тех же методов, которые использует естествознание. Именно с помощью таких законов каузального характера многие социологи пытались объяснить исторические факты.

По своей логической структуре **исторические объяснения** в принципе не отличаются от объяснения явлений природы. Однако в содержательном плане они имеют ряд отличительных особенностей, которые связаны с характером исторической информации, содержащейся в экспланансе, или посылках, объяснениях. Речь идет прежде всего о той части посылок, которые служат для логического вывода заключений и называются общими законами или универсальными гипотезами.

В своей статье «Функции общих законов в истории» Гемпель доказывает, что общие законы имеют аналогичные функции в истории и естественных науках. Они образуют неотъемлемый инструмент исторического исследования. «Исторические объяснения, — писал он, — также ставят своей целью показать, что рассматриваемые в ней события не являются «делом случая», а были ожидаемы с точки зрения предшествующих и одновременных условий. Эти ожидания относятся не к пророчествам и божественным указаниям, а являются рациональными научными предсказаниями, которые основываются на допущении общих законов»³.

¹ Королларий — суждение, вытекающее из других суждений, следствие.

² Милль Д. С. Указ. раб. С. 687.

³ Hempel. The Function of General Laws in History // Theories of History. — N.Y., 1959. — P. 348—349.

В этой цитате главное внимание следует обратить на фразу о «допущении общих законов» в истории. Поскольку индивидуальные события охватываются общим законом, то дедуктивно-номологическая модель для краткости называется *охватывающей* моделью объяснения. Иногда ее именуют также *подводящей* моделью, ибо она подводит отдельное событие под общий закон.

Однако в подавляющем большинстве случаев в исторические объяснения не удастся включить предполагаемые общие закономерности. Это происходит, по мнению Гемпеля, по двум причинам: во-первых, такие закономерности относятся к индивидуальной или социальной психологии и часто предполагаются известными каждому, поэтому считаются само собой разумеющимися; во-вторых, нередко бывает очень трудно сформулировать лежащие в основе законов предположения явным образом и с достаточной точностью.

Чаще всего исторические объяснения носят сокращенный характер *набросков* объяснения, в которых содержатся смутные и неопределенные указания о существовании законов или гипотез общего характера. Чтобы достичь полного объяснения, необходимо продолжить дальнейшие исследования, уточнить конкретное содержание имеющихся формулировок, выявить их эмпирическое значение и подтвердить их соответствующими фактами. Во всяком случае, несмотря на неполноту таких фрагментов объяснения, они ориентируются на возможность их проверки существующими историческими свидетельствами, а не обращаются к разного типа непроверяемым принципам и метафорам, например об исторической миссии какого-либо отдельного народа, страны или цивилизации.

Чем обусловлен такой фрагментарный характер исторических объяснений и в каком направлении следует продолжить историческое исследование, чтобы добиться более полного и глубокого объяснения?

Во-первых, общие исторические законы представляют собой гипотезы общего характера, которые подтверждены соответствующими эмпирическими фактами. В этом смысле они принципиально не отличаются от законов естествознания, которые отображают законы природы. Однако поскольку социальные и исторические законы имеют более сложный и запутанный характер, то степень их подтверждения значительно ниже, а область применения гораздо уже. Именно поэтому их нередко называют просто общими гипотезами. В отличие от этого фундаментальные законы естествознания, например законы механики Ньютона, имеют универсальный характер и в течение почти двух столетий считались абсолютными и непреложными истинами. Возникновение квантовой механики, установившей неприменимость классической механики к миру мельчайших частиц материи, показало относительный характер истин прежней механики, а также ограниченную область их применения. Несмотря

на эти уроки науки, в нашей отечественной литературе все еще сохраняется взгляд на законы как неизблемые, окончательные истины. Такой взгляд способствует тому, что исторические объяснения нередко рассматриваются как приблизительные и не заслуживающие особого внимания. Поэтому задача исследователя-историка заключается в том, чтобы совершенствовать свои гипотезы, подкреплять и подтверждать их новыми историческими фактами.

Во-вторых, для исторического объяснения нередко используют также общие законы экономики, социологии, психологии, биологии и даже физики и химии, когда приходится, например, устанавливать подлинность исторического документа, монет и других старинных предметов. На этом основании некоторые ученые утверждают, что задача историка заключается в тщательном и полном описании индивидуальных событий прошлого, а не в их объяснении. Однако комплексный характер исторического объяснения, в котором наряду с историческими законами и гипотезами участвуют и законы других наук, как раз показывает необходимость системного подхода при исследовании исторических событий и процессов.

В-третьих, нередко в качестве посылок исторических объяснений используются обобщения и статистическая информация, заключения которых хотя и могут оказаться достаточно вероятными, но требуют дальнейшего анализа, чтобы стать подлинными объяснениями. В самом деле, если событие ожидалось с определенной степенью вероятности, но не произошло, то необходимо выяснить причину этого, что требует дополнительного исследования.

В-четвертых, иногда философы истории говорят об объяснении с помощью понятий. Хотя понятия действительно встречаются в процессе объяснения, но они фигурируют там при формулировке законов и гипотез, которые представляют по своей логической форме суждения. Поэтому нельзя их путать с понятиями, служащими элементами, или составными частями, суждений. Понятия могут быть определены правильно и неправильно, но только суждения являются истинными или ложными, т.е. адекватными или неадекватными действительности. Именно их адекватность, или соответствие, действительности устанавливается в ходе эмпирической их проверки. Иногда в некоторых философских системах, например в объективном идеализме Гегеля, а также в отдельных случаях в марксистской философии, понятие рассматривается как результат всего исследования, как его итог и завершение. Но тогда понятие отождествляется с теорией, а такое смешение терминов не допускается логикой и фактически ведет к путанице.

В-пятых, очень часто философы и историки, как мы видели, вместо объяснения предпочитают говорить об интерпретации и понимании событий и процессов прошлого. Действительно, в реальной практике исторического исследования осмысление и понима-

ние событий идет рука об руку с их объяснением и предсказанием. Только для специального анализа мы выделяем эти функции научного познания и рассматриваем их обособленно. Поэтому их следует не противопоставлять друг другу, а рассматривать как взаимодополняющие элементы единой, целостной системы научного исследования. Более подробно речь о понимании и предсказании пойдет в следующих главах. Здесь же достаточно отметить о существовании органической связи их с историческим объяснением.

Все перечисленные особенности крайне затрудняют анализ проблем исторических объяснений прошлого. И хотя сами историки признают исторические объяснения необходимыми, но многие из них отрицают возможность обращения для этого к общим законам. В лучшем случае они допускают простейшие причинные объяснения исторических событий, чтобы понять, почему они произошли. Несмотря на эти возражения, Гемпель утверждает, что «в истории, как и везде в эмпирических науках, объяснение явления состоит в подведении его под общие эмпирические законы»¹.

Дедуктивно-номологическая модель объяснения была выдвинута, одним из лидеров логического позитивизма Гемпелем, а самое главное — навязывалась всем наукам, независимо от их конкретной специфики. Поэтому позитивистский подход к объяснению исторических и социальных событий встретил резкие возражения со стороны ученых-гуманитариев антипозитивистского направления. Некоторые из них готовы были признать, что объяснения должны иметь дедуктивный характер, так как объясняемый факт должен с необходимостью вытекать из некоторых посылок общего характера. Однако в отличие от позитивистов они не считают, что для этого надо обращаться к общим законам. Фактически многие историки в своих объяснениях событий прошлого избегают ссылок на общие законы. Одни из них считают, что история вообще не открывает таких законов, поэтому они не используются при объяснении. Другие заявляют, что хотя при объяснении они и используют общие законы, но заимствуют их у других наук (экономики, социологии, психологии). Третьи, например Поппер, вообще отрицают существование в истории подлинных общих законов. «В истории, — пишет он, — есть множество тривиальных законов, которые мы принимаем без доказательства. Эти законы практически не представляют никакого интереса и абсолютно не способны внести порядок в предмет исследования»².

По мнению Поппера, для объяснения исторического события историк пытается использовать метод *реконструкции* ситуации, которая привела к этому событию. «Как правило, историк пытается

¹ Гемпель К. Указ. раб. С. 24.

² Поппер К. Открытое общество и его враги. — М., 1922. — Т. 2. — С. 305.

реконструировать ситуацию таким образом, чтобы в нее входили как цели или планы действий вовлеченных в нее людей, так и их знания, и в особенности те затруднения или проблемы, с которыми они сталкивались. Он пытается представить эту ситуацию таким образом, чтобы историческое *объясняемое*, — то событие, которое он хочет объяснить, — вытекало из описания ситуации *в предположении, что все ее участники действуют в соответствии с теми планами, или намерениями, или интересами, и теми знаниями, которые составляют часть этой ситуации*»¹.

Свой способ исторического объяснения Поппер называет методом *ситуационной логики*, который допускает объективную проверку ситуации, так как в принципе мы в состоянии проверить, действительно ли она была такой. Если будут найдены противоречащие исторические свидетельства, тогда реконструкция будет опровергнута.

Главное возражение антипозитивистов против гемпелевской модели объяснения состоит в том, что подведение неповторимых, а в ряде случаев и уникальных исторических событий под общие законы, по их мнению, в принципе невозможно, потому что при этом пришлось бы отказаться от изучения их конкретного своеобразия и индивидуальности. Такой подход возможен в естествознании, где для открытия общих законов природы ученые должны абстрагироваться от всего частного и индивидуального в исследуемых явлениях и процессах. Поэтому каждый предмет и явление рассматривается здесь как один из многих экземпляров единого класса, который обладает одинаковыми общими свойствами. Именно поэтому общие законы естествознания оказываются применимыми для объяснения всех предметов и явлений природы, охватываемых этими законами. Другими словами, объяснение отдельного явления в этом случае сводится к подведению его к определенному закону, потому что такой закон отображает некоторое общее свойство или отношение, присущее каждому отдельному явлению из соответствующего класса.

Совсем иначе подходит к своей науке историк. Когда он изучает, например, Великую французскую революцию, то интересуется больше и прежде всего именно тем, чем она отличается от других революций, происходивших в истории. Аналогично этому, анализируя события Первой мировой войны, он будет интересоваться теми конкретными особенностями, которые выделяют ее среди других войн. На это можно, разумеется, возразить, что историк в состоянии выявить также некоторые признаки, которые являются общими и одинаковыми для всех революций и множества войн, но это мало чем поможет ему при объяснении конкретных особенностей революции во Франции или первой мировой войны.

¹ Поппер К. Историческое объяснение // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. — М., 2000. — С. 331.

Если рассматривать исторический факт как отдельный случай проявления общего закона, тогда сама история исчезнет. Предпосылками исторического исследования, заявляют некоторые историки, является не подведение конкретного события прошлого под общий закон, а более полное и конкретное изучение его деталей.

В ответ на это возражение позитивисты заявляют, что без обращения к общим законам, гипотезам и понятиям немислимо никакое объяснение и даже коммуникация между людьми, поскольку всякое слово, выражающее понятие, уже содержит обобщение. Даже если историческое событие считается особенным в том смысле, что оно не может быть подведено под общий закон, тем не менее мы не интересуемся им как таковым, т.е. вне связи и сравнения с другими сходными событиями. А это предполагает обращение к классификации и установлению общности между событиями. Кроме того, в отличие от явлений природы, которые можно изучать непосредственно с помощью наблюдений и опыта, исторические события относятся к прошлому и поэтому их можно исследовать только по сохранившимся свидетельствам. Это обстоятельство, конечно, приходится учитывать, но его нельзя переоценивать и считать позитивистскую концепцию объяснения универсальной, применимой ко всем без исключения явлениям и событиям.

В западной философии серьезной критике позитивистскую модель объяснения исторических событий подверг Р. Дж. Коллингвуд. Его возражения основываются не столько на противопоставлении явлений природы историческим событиям, сколько на том, что за событиями прошлого всегда предполагается мысль, которой руководствовались участники этих событий. «Для естествознания, — указывал он, — событие открывается через его восприятие, а последующий поиск его причин открывается путем отнесения его к классу и определения отношения между этим классом и другими. Для истории объектом, подлежащим открытию, оказывается не просто событие, но мысль, им выражаемая. Открыть эту мысль — значит, понять ее»¹.

Так, чтобы объяснить действия Юлия Цезаря, историк должен определить, какие именно мысли заставили его бросить вызов законам Республики. Аналогично этому решение Брута убить Цезаря следует объяснить теми мыслями, которые привели его к такому действию. Даже интеллектуальную деятельность философа или ученого прошлых эпох можно объяснить в принципе таким же способом. Например, историк философии, изучая Платона, стремится узнать, что он думал, когда писал свои произведения, с какими проблемами сталкивался, в чем он видел недостаток предлагаемых прежних решений и т.д.

¹ Коллингвуд Р.Дж. Указ. раб. С. 204.

Подобный способ объяснения, считает Коллингвуд, отнюдь не сводится к простой реконструкции или воспроизведению мыслей исторического лица. «Историк, — пишет он, — не просто воспроизводит мысли прошлого, он воспроизводит их в контексте собственного знания и потому, воспроизводя их, он их критикует, дает свои оценки их ценности, исправляет все ошибки, которые он может обнаружить в них. Эта критика мысли, историю которой он прослеживает, не является чем-то вторичным по отношению к воспроизведению ее истории. Она — неотъемлемое условие самого исторического знания»¹.

Критика Коллингвудом позитивистской концепции объяснения, как нетрудно заметить, основана, по сути дела, на психологическом приеме *эмпатии*, или вживания историка во внутренний мир исторического лица, что осуществить весьма трудно, особенно если такое лицо отделено от историка большим интервалом времени. Во-первых, мысли историка могут не совпасть с мыслями действующего исторического лица. Во-вторых, между мыслями и действиями людей не существует необходимой связи: человек может задумать одно, а поступить совсем по-другому, поэтому, даже если мысли историка и его героя будут тождественными, нет уверенности в том, что его герой поступит именно так, как думает историк. В-третьих, чтобы заключения историка были правдоподобными, следует допустить, что действия людей всегда будут разумными и основываться на рациональном анализе ситуаций, складывающихся в жизни.

Защитники универсальной модели объяснения справедливо возражали Коллингвуду, указывая на то, что его подход в лучшем случае может объяснить *индивидуальные* действия и поведение людей. Между тем историки прежде и больше всего занимаются анализом и объяснением коллективных действий людей, принимавших участие в широких общественных движениях, революциях, войнах и т.п.

Если действия отдельных исторических личностей можно еще как-то связать с их мыслями, то каким образом можно применить этот прием к большим коллективам участников исторических событий и процессов?

Самое главное возражение против позиции Коллингвуда состоит в том, что она исходит из признания идей, теорий и сознания вообще в качестве фундаментальной основы не только исторического объяснения, но и движущей силы общественного развития в целом. Таким образом, приверженец такой позиции не задается вопросом, почему именно возникают сами идеи, как они связаны с потребностями материальной жизни людей и какую роль они играют в истории.

Причину отказа от использования законов в историческом объяснении некоторые философы и историки, как уже говорилось вы-

¹ Коллингвуд Р.Дж. Указ. раб. С. 205.

ше, видели либо в чрезвычайной сложности таких законов, либо в их тривиальности. Однако наиболее радикальные критики отвергали вообще возможность объяснений исторических событий с помощью законов. Поэтому вместо этого они предлагали обратиться к телеологическим объяснениям, в которых указывались цели и интенции, т.е. намерения, участников исторических событий и движений.

В современной методологии модель объяснения путем указания целей, намерений, мотивов и норм поведения называют **практическим выводом**. В социальном или историческом исследовании чаще всего приходится встречаться с действиями людей, которые предполагают наличие определенных *интенций*, или намерений. Конечно, интенции, как и любые телеологические посылки, сами по себе не совершают действий, но способствуют им. Поэтому связь между ними и результатом действия носит сложный, опосредованный характер.

Намерение должно привести к определенному действию с конкретным результатом или следствием, ибо в противном случае оно окажется нереализованным. Интенциональные объяснения в истории, являясь особым типом телеологических объяснений, могут быть применены для анализа поступков и действий, как отдельных людей, так и поведения больших коллективов — участников различных массовых выступлений, демонстраций, забастовок, революций и других движений. Однако во втором случае объяснения, как правило, приобретают комплексный характер, поскольку при этом приходится учитывать также объективные причины массовых движений и действий.

Возвращаясь к приведенному выше примеру о Первой мировой войне, следует заметить, что ее возникновение нельзя объяснить полностью ни причинными факторами, ни факторами телеологическими. Тем более нельзя считать таким объяснением выстрел в Сараево, который скорее был привходящей причиной, поводом, вызвавшим целый ряд мотивированных действий. Австрия в связи с убийством своего эрцгерцога предъявила ультиматум Сербии, которая отказалась его принять, после чего ей была объявлена война. Россия ответила на это мобилизацией своей армии. В конфликт вмешалась Германия, которая объявила войну России. Следовательно, объяснение такого сложного исторического явления, как возникновение войны, требует анализа взаимодействия как причинных факторов, так и телеологических, интенциональных действий.

Бесспорно, что для объяснения приведенного примера, а тем более возникновения и развития глобальных исторических процессов, необходимо обратиться к общим экономическим и социологическим законам, которые вскрывают глубокие причины их возникновения. В разных местах книги нам приходилось неоднократно говорить о фундаментальной роли способа производства и ее технологической составляющей в развитии конкретных форм общества. Именно воз-

никновение и совершенствование способов добывания жизненных средств, или материальных благ, служило определяющей причиной изменения производственных отношений и прежде всего форм собственности на средства производства. В свою очередь, экономический базис общества является причиной появления соответствующей ему идеологической надстройки.

Более сложным и опосредованным образом связаны с потребностями общества научные, художественные, нравственные и религиозные формы сознания. В одних случаях, например в технических и естественных науках, причины их развития частично связаны с развитием производительных сил. В то же время даже здесь мотивами для их развития выступают телеологические факторы — стремление к установлению общих принципов теории, логическому ее совершенству, связи с другими теориями и т.п. Еще в большей мере взаимодействие разнородных факторов проявляется в других формах сознания. Достаточно напомнить, какую роль сыграли протестантская религия и связанное с ней нравственное сознание в процессе первоначального накопления капитала.

Все это показывает, что объяснение исторического процесса не укладывается ни в строго каузальную, или причинную, ни дедуктивно-номологическую модель объяснения. Поскольку люди в обществе ставят перед собой определенные цели, а их действия имеют интенциональный и мотивированный характер, постольку адекватное объяснение исторических событий может быть достигнуто только с помощью использования как каузальных, так и телеологических моделей объяснения.

Особое значение телеологические модели приобретают при объяснении соблюдения законов государства, правовых норм и принципов нравственного поведения в обществе. Как известно, такие законы и нормы создаются с целью обеспечения стабильности и порядка в обществе. Поэтому они имеют типично телеологический характер, так как их соблюдение не навязано извне, а является внутренним делом общества, признавшего их целесообразность и разумность для поведения групп, коллективов и общества в целом. Таким образом, задача исторического исследования заключается не в противопоставлении объяснений с помощью причин и законов объяснениям посредством целей и мотивов людей, а в том, чтобы применять каждое из них на своем месте, в зависимости от конкретной ситуации.

МЕТОДЫ И ФУНКЦИИ ПОНИМАНИЯ

В методологии науки существовало резкое противопоставление объяснения пониманию, так как считалось, что объяснение присуще лишь естественнонаучному познанию, а понимание — социально-гуманитарному. Такое противопоставление усилилось после использования герменевтических методов в науках, изучающих духовную деятельность человека. Но, как мы могли убедиться при рассмотрении новейших методов объяснения в социальных и исторических науках, в настоящее время наметилась тенденция к взаимодействию и сближению объяснения и понимания.

Тем не менее понимание не следует ни отождествлять, ни сводить к объяснению. С самого начала очевидно, что в понимании присутствует субъективно-психологическая составляющая, связанная с постижением мыслей, чувств и других элементов духовного мира людей. В широком смысле ее часто называют вживанием во внутренний, духовный мир, а в психологии — *эмпатией*, или вчувствованием, и она играет решающую роль в герменевтике. С обсуждения этого вопроса мы и начнем новую главу.

9.1. Проблема понимания в герменевтике

Многие представители социально-гуманитарного знания в конце XIX — начале XX в. выступили против использования естественнонаучных методов познания в общественных науках. В качестве альтернативного способа они выдвинули новый способ исследования, который заимствовали из герменевтики. Слово «герменевтика» древнегреческого происхождения и первоначально обозначало искусство интерпретации, или истолкования, текстов, их понимания и перевода на другой язык. Этимологически оно связано с именем Гермеса, который в античной мифологии считался посланцев богов Олимпа, доставлявшим людям их повеления. Чтобы люди поняли божественный язык, Гермес должен был стать не только посредником в общении между богами и людьми, но и толкователем и переводчиком божественных мыслей¹. Аналогичный смысл имеет латинское слово

¹ *Гермес. Вестник богов в легких сандалиях* // Иностранная литература. — 1984. — № 3.

«интерпретация», которое впоследствии получило настолько широкое распространение, что почти вытеснило древнегреческое слово «герменевтика».

Герменевтика как практическое искусство интерпретации и понимания древних текстов, в частности художественных произведений, впервые возникла в античной Греции. Обучение чтению и литературе там начиналось с изучения поэм Гомера, понимание которых было связано с немалыми трудностями из-за мифологического их содержания и отдаленности по времени написания. Поэтому афинские учителя-грамматисты «должны были много заниматься, если не ученым объяснением, то простым истолкованием, герменевтикой, а также прибегать к критике»¹.

Формирование практических методов герменевтики началось с поисков эмпирических правил истолкования и понимания текстов различного содержания. В зависимости от конкретного содержания текстов постепенно выявлялись и особые правила их истолкования. Так возникла прежде всего **филологическая герменевтика**, изучавшая правила истолкования и перевода текстов античной художественной литературы. В Средние века значительное развитие получила **библейская экзегетика**, занимавшаяся истолкованием текстов Священного писания. Значительно позднее возникла **юридическая герменевтика**, которая разрабатывала правила интерпретации правовых документов. Таким образом, вплоть до начала XIX в. герменевтики как общего учения об интерпретации и понимания не существовало. Каждая из школ герменевтики разрабатывала свои специфические правила истолкования текстов и давала практические рекомендации по их применению.

Ситуация значительно изменилась после того, когда немецкий ученый Ф. Шлейермахер в 1819 г. выдвинул программу создания герменевтики как общего «искусства понимания, которого до этого не существовало, хотя имелись специализированные герменевтики»². По его мнению, такое искусство должно быть одинаково применимо как для понимания текстов Священного писания, так и художественных произведений, исторических хроник и юридических документов. Если будут сформулированы общие принципы интерпретации и понимания, то создадутся предпосылки для построения **общей герменевтики**.

Новый подход Шлейермахера существенно отличается от прежних тем, что он предлагает рассматривать текст как особого рода *диалог* между автором и его интерпретатором. Сам процесс понимания, по его мнению, осуществляется посредством двух взаимосвязанных и взаимодополняющих интерпретаций: грамматической и

¹ Бласс Ф. Герменевтика и критика. — Одесса, 1891. — С. 1.

² *Schleiermacher F. Hermeneutik.* — Heidelberg, 1959, 1959. — S. 79.

психологической. *Грамматическая* интерпретация происходит в сфере языка и осуществляется с помощью правил грамматики. *Психологическая* интерпретация стремится выявить индивидуальные особенности автора текста, обращая особое внимание на события его жизни, на его взгляды и духовный мир. Чтобы понять по-настоящему текст, интерпретатор должен проникнуть в духовный мир автора, прочувствовать и пережить то, что он пережил. Настаивая на необходимости соотнесения текстов с культурно-историческими факторами их возникновения, их отношением к жизни, Шлейермахер во многом способствовал появлению новой герменевтической концепции понимания.

Такая новая концепция была создана немецким философом и историком культуры В. Дильтеем, который стал рассматривать герменевтику как методологическую основу для наук, изучающих духовную деятельность человека (*Geisteswissenschaften*)¹. Все гуманитарные науки имеют дело с пониманием человеческой мысли, культуры и истории. В отличие от естествознания содержание гуманитарных исследований, указывал Дильтей, составляют не факты природы, а обьективированные выражения человеческого духа, мыслей и чувств людей, их целей и мотивов поведения. В соответствии с этим, если для объяснения явлений природы используются законы причинности, то для понимания действий людей и результатов их духовной деятельности необходимо предварительно интерпретировать их мысли и намерения и только после этого понять. Поэтому понимание существенно отличается от объяснения, поскольку оно всегда связано с раскрытием смысла деятельности людей.

Работая над книгой «Жизнь Шлейермахера», Дильтей основательно изучил методы текстуальной, психологической и исторической интерпретации, но придал им более общий философско-мировоззренческий характер. Он считал, что ни естественнонаучные методы, ни метафизические спекуляции, ни психологические интроспекции не могут помочь понять духовную жизнь человека. Внутренняя человеческая жизнь, ее изменение и развитие, подчеркивал он, представляют собой сложный процесс, в котором слиты воедино и мысль, и чувство, и воля. Поэтому жизнь духа нельзя изучать с помощью чуждых ей механических понятий причинности, силы и им подобных. Не без основания Дильтей замечает, что в венах познающего субъекта, сконструированного Д. Локком, Д. Юмом и И. Кантом, нет ни капли человеческой крови. Познание у этих мыслителей отделено не только от чувств и воли, но и от исторического контекста внутренней человеческой жизни².

Решающую роль в гуманитарных исследованиях, заявляет Дильтей, играет именно понимание, которое объединяет в единое целое

¹ Dilthey W. Gessamelte Schriften, Bd. VIII. — Stuttgart, 1958. — S. 282.

² Ibidem. Bd. V. S. 4.

внутреннее и внешнее. Поэтому он рассматривает понимание как специфическое выражение внутреннего опыта человека, его целей, намерений и мотивов. Только через понимание достигается постижение уникальных и неповторимых явлений духовной жизни человечества и его истории.

В отличие от этого при изучении явлений природы индивидуальное рассматривается как средство достижения знания об общем, т.е. класса однородных объектов. Поэтому естествознание ограничивается лишь объяснением явлений, которое сводится к подведению их под некоторые общие схемы или законы. Понимание же помогает постичь особенное и неповторимое в духовной жизни, что особенно важно, например, для искусства, где мы ценим частности ради них самих и обращаем внимание на индивидуальные особенности произведений, чем на их сходство с другими. Такое резкое противопоставление понимания объяснению нашло свое яркое воплощение в знаменитом афоризме Дильтея: «Природу мы объясняем, а живую душу человека должны понять».

Подобно Шлейермахеру, Дильтей рассматривает понимание как процесс, в котором на основе внешних, чувственных данных постигается нечто внутреннее, скрытое. Хотя нередко о духовной жизни других людей мы судим по сходству с собственной духовной жизнью, но понимание не достигается с помощью такой интроспекции или простой аналогии с личным опытом, как кажется на первый взгляд. Оно начинается с интерпретации, т.е. истолкования внутренней духовной деятельности через внешние ее проявления в форме различных произведений духовной и материальной культуры. Дильтей особо подчеркивал зависимость интерпретации и соответственно понимания от условий, места и времени.

Далее, процесс понимания совершается в рамках так называемого *герменевтического круга*. Начиная от осмысления частей целого, переходят к пониманию целого и только после этого вновь возвращаются к пониманию частей, но уже к пониманию более адекватному и глубокому. Так, например, чтобы понять какой-либо текст, представленный на иностранном языке, мы раскрываем сначала смысл или значение отдельных слов текста, пользуясь для этого словарем. Установив значение отдельных слов текста, например предложения, мы затем раскрываем смысл предложения в целом, а на этой основе в дальнейшем уточняем смысл слов, из которых оно состоит. Поняв один фрагмент текста, мы переходим к уяснению смысла других его фрагментов и, наконец, раскрываем общий смысл всего текста в целом, достигая тем самым полного его понимания.

Таким образом, герменевтический круг демонстрирует *диалектический* характер процесса понимания как процесса непрерывного взаимодействия частей и целого, при котором происходит постоянное возвращение мысли от целого к частям, а от частей к целому

для достижения все более адекватного, полного и точного понимания. Эти существенные особенности процесса понимания были выявлены в ходе изучения различных конкретных видов понимания и ясно сформулированы Шлейермахером и Дильтеем.

Если Дильтей рассматривал герменевтику как методологическую основу гуманитарного исследования, противопоставляя ее позитивистской методологии, то в руках М. Хайдеггера она превращается в философскую концепцию об экзистенциальных основаниях человеческого бытия. В своей основополагающей работе «Существование и бытие» он рассматривает свой анализ как герменевтику бытия. Поэтому герменевтика у него не имеет отношения ни к интерпретации текстов, ни к теории лингвистического понимания Шлейермахера, ни к методологии наук о духовной деятельности Дильтея. Хайдеггер рассматривает интерпретацию и понимание как фундаментальные способы человеческого бытия, а тем самым его философия выступает как герменевтическая интерпретация бытия.

Дальнейший шаг в этом же направлении был сделан Х.-Г. Гадамером, который в предисловии к своему фундаментальному труду «Истина и метод» указывает, что герменевтика «не является некоей методологией наук о духе, но представляет собой попытку договориться, наконец, о том, чем же поистине предстают науки о духе, помимо своего методологического самосознания, а также о том, что связывает их с целостностью нашего опыта о мире»¹. Философская герменевтика Гадамера претендует на то, чтобы стать новым мирозерцанием, призванным сменить позитивизм.

Ограничившись кратким обзором эволюции герменевтики, перейдем теперь к более подробному изложению основных элементов процесса понимания.

9.2. Понимание как семантическая интерпретация

Вся наша коммуникативная и познавательная деятельность теснейшим образом связана с интерпретацией, или истолкованием, тех или иных знаков, символов, звуков, слов и предложений разговорного и письменного языка, произведений литературы и искусства. В повседневной жизни нам постоянно приходится истолковывать жесты, слова и действия других людей, чтобы понять их. В науке ученый интерпретирует теории, логик и математик — исследуемые формальные системы, музыкант — исполняемое им произведение, литературный критик — разбираемые сочинения, переводчик — иностранный текст, искусствовед — живописные картины и скульптуры и т.д.

¹ Гадамер Х.-Г. Истина и метод. — М., 1988. — С. 41.

Эти примеры показывают, что интерпретация не ограничивается только областью языка, а охватывает широкие сферы коммуникации и деятельности людей в целом. Можно даже сказать, что в принципе интерпретация возможна и без языка, но язык невозможен без интерпретации. Поскольку язык служит универсальным средством общения и коммуникации, то он ближе и теснее связан с процессом понимания. Исторически язык возник, как известно, в ходе совместной трудовой деятельности людей именно как средство общения и обмена мыслями. Потребность в выражении мысли реализуется в появлении речи. Очевидно, однако, что сами звуки речи или их комбинации представляют собой физические процессы колебаний воздуха и поэтому могут рассматриваться как сигналы для передачи информации. Аналогично этому знаки и последовательности знаков в письменной речи являются такими же носителями информации. Поэтому мы понимаем не звуки, буквы или даже не слова и предложения, а мысли, которые они выражают, тот смысл, который в них содержится. Все то, что служит в качестве носителя информации, можно в общей форме назвать знаковыми системами.

Изучением знаковых систем занимается *семиотика*, как общая теория знаковых систем. В ее рамках анализ знаковых систем проводится на трех уровнях. Если система изучается с точки зрения ее формальной *структуры*, т.е. правил образования и преобразования последовательностей знаков, то это **синтаксический анализ**. В естественных языках для этого используется грамматика. Такая же грамматика, даже более точная, может быть построена для искусственных языков формализованных теорий математики и логики.

В то время как при синтаксическом анализе интересуются лишь структурой систем, при **семантическом анализе** основное внимание обращается на *смысл* знаковых систем. По сути дела, о знаковой системе как языке можно говорить только тогда, когда знаки и знаковые комплексы даны вместе с их значением или смыслом. При семантическом анализе выражениям языка приписывается, с одной стороны, некоторый *денотат*, обозначающий определенный объект, а с другой — конкретный *смысл*, присущий выражениям языка. Именно этот смысл играет решающую роль в процессе понимания, а не денотат. **Прагматический анализ** языка ставит своей целью исследование условий применения знаковых систем, в особенности таких искусственных языков науки, как формализованные языки математики и символической (математической) логики. Но прагматические методы могут использоваться также для анализа применения естественных языков.

Раскрытие смысла выражений языка и, следовательно, их понимания как раз требует обращения к интерпретации слов и предложений языка, хотя в повседневной речи мы редко задумываемся над этим. Под пониманием обычно подразумевают усвоение смысла или

значения слова, либо другого языкового выражения. Реже понимание связывают с приданием им другого смысла или значения

В семантике же интерпретация рассматривается именно как придание смысла выражения знаковой системы. Поэтому и понимание определяется в ней с более общей точки зрения: оно не сводится к воспроизведению и усвоению существующего смысла, а связано с приданием выражению другого смысла. Возвращаясь к приведенным в начале раздела примерам, мы легко убедимся в том, что в них во всех случаях речь идет именно о придании конкретного смысла рассматриваемым объектам.

В самом деле, когда математик придает определенное значение своим абстрактным символам и формулам, тогда они становятся понятными. Например, символ ds/dt можно интерпретировать как производную от пути по времени и соответственно понимать как скорость движения или изменения вообще, а формулу $F = m \cdot a$ — как силу, действующую на тело. Музыкант, если он талантлив, не ограничивается, простым воспроизведением нотного текста, а вносит нечто новое в свое исполнение произведения, следовательно, соответствующим образом интерпретирует его и способствует новому его пониманию. Режиссер, когда ставит классическую пьесу, всегда стремится прочесть его по-своему, а значит, иначе его интерпретирует и понимает. Число таких примеров можно легко увеличить, но их вполне достаточно, чтобы прийти к заключению, что понимание не сводится к усвоению существующего или общепринятого смысла текста, произведения или любой знаковой структуры.

Таким образом, семантическая интерпретация представляет более общий и глубокий подход к процессу понимания, чем традиционный и даже прежний герменевтический подходы, которые ориентируются на существование одной-единственной интерпретации.

Если интерпретация и понимание связаны с постижением духовной, субъективной деятельности людей, то как они соотносятся с объективными результатами этой деятельности?

Как мы уже убедились, к пониманию субъективного и внутреннего мира людей, можно прийти только через внешнее их проявление. Именно по объективным результатам духовной деятельности, выражающимся в создании новых знаковых структур (текстов, произведений литературы, живописи, архитектуры, музыки и культуры в целом мы можем понять духовную жизнь отдельного человека и общества в целом в определенный период его развития. Аналогично этому понимание конкретной знаковой системы начинается с интерпретации объективного результата духовного творчества.

Такой интерпретации обычно предшествует выдвижение некоторого предположения, или гипотезы, которая в ходе дальнейшего исследования постепенно ограничивается или уточняется. Этот процесс совершенствования гипотезы вполне укладывается в схему ги-

потетико-дедуктивного рассуждения, которую мы рассматривали в главе 5. Развивая эту идею, некоторые современные авторы, например шведский философ Д. Фоллесдал, считают, что сам герменевтический метод по существу сводится к применению гипотетико-дедуктивного метода к специфическому материалу, с которым имеют дело социально-гуманитарные науки¹. Такая характеристика относится, однако, лишь к общей, формальной стороне процессов интерпретации и понимания.

Действительно, чтобы понять текст, сначала выдвигают гипотезу, с помощью которой стремятся интерпретировать отдельные его слова и понять сравнительно небольшую часть текста. Затем из гипотезы выводят следствия, которые сопоставляются с более обширной частью системы. Если эти следствия согласуются с ней, то происходит расширение понимания. Постепенно уточняя и исправляя наши гипотезы, мы в конце концов достигаем более полного и адекватного понимания. На примере перевода текста с иностранного на родной язык можно убедиться в том, что общий процесс понимания больше связан с использованием принципа герменевтического круга, чем с обращением к гипотезам для интерпретации отдельных элементов и частей знаковой системы. Гипотезы необходимы для первоначальной интерпретации отдельных элементов знаковой структуры, например текста, а полное понимание возникает только в результате взаимодействия этих элементов. Поэтому понимание не сводится к гипотетико-дедуктивному рассмотрению элементов знаковой структуры, а представляет целостный процесс ее постижения, который описывается принципом герменевтического круга.

Во всех предыдущих рассуждениях речь шла только об интерпретации и понимании результатов духовной деятельности людей, в частности знаковых систем в социально-гуманитарном познании. В связи с этим неизбежно возникает вопрос: возможно ли понимание явлений природы, существующей независимо от человека и его сознания? Можно ли говорить о понимании не только в социально-гуманитарном познании, но и в естествознании?

Этот вопрос был предметом дискуссий в философской литературе. Позитивисты, которые ориентировались на естественнонаучные методы исследования и стремились перенести их в социально-гуманитарные науки, решительно заявляли, что наука должна заниматься только описанием и объяснением явлений. Их противники — антипозитивисты не без основания возражали, что методы естествознания трудно или невозможно применить в гуманитарных науках, которые изучают деятельность человека в различных сферах ее проявления. Поэтому вместо объяснения они выдвигали пони-

¹ *Follesdal D. Hermeneutics and Hypothetico-deductive method // Dialectica. — Vol.33. — P. 320.*

мание как единственно возможный метод исследования в социально-гуманитарных науках. Противники этих крайних точек зрения резонно заявляли, что объяснения с помощью законов широко применяются, например, в экономической науке, а метод понимания используется при анализе концептуальных структур естествознания. Такого рода противопоставления обусловлены прежде всего различием мировоззренческих позиций разных школ в философии науки. Кроме того, они вызваны нечеткостью определения исходных категорий объяснения и понимания.

Во-первых, понимание, как мы знаем, связано с раскрытием смысла явлений, но поскольку события и процессы природы лишены каких-либо целей, намерений и других субъективных характеристик, то тем самым им нельзя приписать какого-либо смысла. Думать иначе — означало бы придерживаться *анимистического* (от лат. *anima* — душа) взгляда на природу, т.е. существования у растений, животных и других предметов независимой от тела души. Такой взгляд является основой всех первобытных религий и явно противоречит научным представлениям и всей человеческой практике.

Во-вторых, нередко, когда говорят о естественнонаучном понимании природы, то на самом деле имеют в виду понимание концептуальных структур, с помощью которых *отображаются* объективные свойства и закономерности природы, существующие независимо от человека, его сознания и мышления. Такое представление не противоречит первому утверждению об отсутствии целей и смысла в явлениях и процессах природы.

Таким образом, ни о каком понимании самой природы, наличия смысла в ее явлениях и процессах, не может быть речи. Можно говорить лишь об интерпретации и понимании тех концептуальных систем естествознания (гипотез, законов, теорий), с помощью которых отображаются результаты познавательной деятельности людей об объективно существующей природе. Иными словами, в данном случае речь может идти только о понимании суждений, законов и теорий, создаваемых естествознанием в процессе научного познания природы.

9.3. Взаимопонимание и диалог

В отличие от интерпретации текстов и знаковых структур вообще, существует еще особый способ понимания, который возникает в процессе языкового общения между людьми и называется **взаимопониманием**. Можно, конечно, говорить об элементарном понимании с помощью жестов, сигналов, но подлинное человеческое понимание связано только с раскрытием смысла слов и выражений языка как носителей информации.

Как же происходит взаимопонимание между людьми, каков его механизм?

Еще Шлейермахер, исследуя этот процесс, подчеркнул, что взаимопонимание представляет собой *диалог*, в ходе которого говорящий с помощью слов и предположений языка выражает определенные мысли, а слушатель, опираясь на их значения, раскрывает смысл сказанного и тем самым достигает их понимания. Более того, даже процесс понимания текста можно рассматривать как *косвенный* диалог между его автором и читателем или интерпретатором текста.

По мнению Шлейермахера, в процессе взаимопонимания происходит установление определенного соответствия между *семантическими полями* значений слов участников диалога. Семантическим полем мы называем множество тех значений слов, которые они употребляют в ходе диалога, т.е. беседы, разговора, спора и т.д. Чтобы понять собеседника, необходимо, очевидно, приписать его словам то же самое значение, которое имеет в виду он. Иначе никакое взаимопонимание невозможно. Несомненно также, что чем больше будут совпадать семантические поля собеседников, тем лучшего взаимопонимания они достигнут. О полном совпадении этих полей, очевидно, говорить не приходится, поэтому речь может идти только о совпадении относительном, частичном. Но каким образом достигается такое, хотя бы частичное совпадение семантических полей собеседников, множества значений слов, которые они употребляют в своей речи?

Для ответа на этот вопрос нам необходимо вспомнить, как происходит усвоение языка каждым из нас. Значения самых необходимых слов мы усваиваем еще в детстве, общаясь с родителями и окружающими людьми. Обучаясь в школе, мы не только расширяем свой словарный запас, но и овладеваем правилами образования и преобразования слов, т.е. грамматикой языка, его морфологией и синтаксисом. В дальнейшем мы продолжаем совершенствовать свои знания языка в процессе своей профессиональной практической деятельности, расширяя, прежде всего свой словарный запас. Поскольку процесс овладения языком в общем и целом у людей одинаков, как по усвоению значений слов, так и грамматики, постольку они приписывают те же самые значения словам, которые употребляют в своей речи. Другими словами, их семантические поля в большей или меньшей степени совпадают. Расхождения возникают тогда, когда один из собеседников не знает значения слов, употребляемых другим.

Таким образом, процесс взаимопонимания, как и овладения, речью, *возможен только в обществе*. Об этом свидетельствуют исследования, которые показывают, что маленькие дети, попадая в стаю волков или других животных, приобретают их повадки, а при возвращении в общество не в состоянии овладеть речью.

9.4. Понимание как процесс развития познания

Классическая герменевтика накопила огромный опыт по интерпретации текстов самого разнообразного содержания, который учитывает различные приемы и методы раскрытия смысла. Однако наряду с грамматическими и историческими истолкованиями текстов она отдает предпочтение субъективно-психологическим методам интерпретации. Главное для герменевтической интерпретации, как мы видели, заключается в том, чтобы с помощью так называемой *эмпатии*, или вчувствования, либо особого перевоплощения проникнуть в духовный мир другого человека и понять его действия. Поскольку произведения, созданные человеком, несут печать его духовной деятельности, то они обладают определенным смыслом. Но выявить этот смысл и понять его, как считают герменевтики, можно лишь с помощью субъективно-психологического метода эмпатии. Именно на этом основании Дильтей противопоставлял гуманитарные знания, и в частности науки о духовной деятельности человека, естественным наукам, изучающим природу.

Специфические особенности при интерпретации гуманитарного знания, несомненно, существуют, и они связаны главным образом со спецификой объекта изучения этих наук. Как мы уже не раз отмечали, в то время как гуманитарные науки исследуют результаты целесообразной деятельности человека, в которых воплотились его духовные устремления, т.е. цели, воля, мысли и чувства, естествознание изучает объекты и процессы природы, где отсутствуют, какие бы то ни было цели и мотивы. Именно на это отличие гуманитарной интерпретации обращают главное внимание Дильтей и его последователи. Однако они чрезмерно преувеличивают субъективную сторону интерпретации, сводя ее прежде всего к выявлению психологических, духовных особенностей автора произведения. Но в таком случае все внимание уделяется раскрытию и усвоению смысла, приданного автором тексту или произведению. При этом остаются в тени или игнорируются объективные факты и условия, которые вызвали появление самого произведения.

Интерпретация и основанное на ней понимание должны поэтому учитывать все объективные данные, относящиеся к тексту или произведению. С другой стороны, никакое истолкование не может подходить к своему объекту без каких-либо идей, теоретических представлений и гипотез, т.е. без соответствующей интерпретации. В противном случае невозможно никакое понимание вообще. Действительно, когда человек, знающий физику, наблюдает за движением стрелки амперметра, то истолковывает его как изменение силы тока. Для человека, незнакомого с физикой, все это выглядит как простое перемещение стрелки прибора и остается непонятным. Этот элемен-

тарный пример показывает, что интерпретации всегда связаны с деятельностью мышления субъекта, его идеями, представлениями и гипотезами.

В связи с этим целесообразно коснуться некоторых возражений, которые выдвигают, например, переводчики по вопросу об интерпретации художественных произведений. Некоторые из них считают, что интерпретация должна руководствоваться только текстом произведения и не вносить в него ничего постороннего. Однако такой подход ошибочен не только теоретически, но никогда не может быть реализован практически, так как переводчиком выступает не абстрактный, а конкретный человек со своими взглядами, представлениями, склонностями, живущий в конкретном обществе и поэтому не свободный от его влияния. Все это, вместе взятое, не может не влиять на его интерпретацию и понимание текста переводимых произведений.

При лингвистической или герменевтической интерпретации понимание текста связывают прежде всего с раскрытием того смысла, который вложил в него автор. Очевидно, что при таком подходе к пониманию сам смысл текста остается неизменным, чем-то раз и навсегда данным, и его остается лишь раскрыть и усвоить. Однако такое представление о понимании, быть может, подходит для повседневного общения и первоначального обучения, но является совершенно неадекватным для анализа творческого процесса познания. Ведь если понимание сводится к усвоению готового смысла, тогда исключается возможность раскрытия более глубокого его смысла, а следовательно, лучшего понимания результатов познавательной деятельности. Все это показывает, что как традиционный, так и герменевтический взгляд на понимание, как усвоение и воспроизведение готового, заданного смысла знаковой структуры, нуждается в уточнении, исправлении и обобщении. Такое обобщение может быть сделано на основе *семантического* подхода к интерпретации, согласно которому знаковой системе может быть придан различный смысл. Следовательно, интерпретация и понимание автора текста или произведения не является единственно возможной. Поэтому, чтобы понять, например, историческую хронику, юридический документ или иной текст, интерпретатор не просто раскрывает авторский смысл, но привносит дополнительный смысл от себя, так как подходит к ним с определенных позиций своего времени, личного опыта, своих идеалов и убеждений.

Взгляд на понимание как процесс, связанный с раскрытием более глубокого смысла результатов познавательной деятельности, помогает выявить его творческий, конкретно-исторический и активный характер. Непреходящая ценность великих художественных произведений прошлого заключается именно в том, что каждое поколе-

ние находит в них созвучие, сходство и общность с теми мыслями и идеалами, которые волновали их предшественников. В этом отношении заслуживают особого внимания интересные и глубокие соображения, которые высказывал в своих трудах известный русский литературовед и философ М.М. Бахтин.

Ссылаясь на суждение В.Г. Белинского, что каждая эпоха открывает в великих произведениях то, на что раньше не обращали внимания, Бахтин справедливо замечает, что «ни сам Шекспир, ни его современники не знали того «великого Шекспира», какого мы знаем теперь»¹. Отсюда он делает вывод, что понимание не ограничивается раскрытием авторского смысла. Оно «должно быть лучшим... Понимание восполняет текст, оно активно и носит творческий характер. Творческое понимание продолжает творчество, умножает художественное богатство человечества»². Не означает ли это, задается вопросом Бахтин, что мы модернизируем или искажаем его? С таким вопросом, как мы отметили выше, приходится встречаться тогда, когда некоторые переводчики или теоретики литературы и искусства настаивают на сохранении только авторского смысла текста или существования единственно правильной его интерпретации, чтобы уберечь текст от модернизации. С попытками модернизации необходимо, конечно, бороться, но они не имеют никакого отношения к подлинно творческой интерпретации. Ценность и значение таких интерпретаций Бахтин видит в том, что они раскрывают такой потенциальный смысл в великих произведениях искусства прошлого, который не смог заметить ни сам автор, ни его современники.

Зависимость понимания текста от конкретно-исторических условий его истолкования, не превращают интерпретацию в чисто психологический и субъективный процесс, хотя личный опыт интерпретатора играет здесь не последнюю роль. Между тем Дильтей стремился построить методологию гуманитарного знания исключительно на психологической концепции понимания. «Всякая попытка создать опытную науку о духе без психологии, — писал он, — никоим образом не может повести к положительным результатам»³. В своей последней работе по истории философии, он, по сути дела, сводит изучение этой истории к исследованию психологии философов. Такой подход не мог не вызвать критических возражений даже со стороны ученых, сочувственно относившихся к антипозитивистской позиции Дильтея. Так, например, известный английский историк и философ Р. Дж. Коллингвуд, справедливо указывал: «Утверждать, что история становится понятной только тогда, когда она осмысля-

¹ Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. — М.: Искусство, 1979. — С. 331.

² Там же. С. 346.

³ Дильтей В. Описательная психология. — М.: 1924. — С. 12.

ется в категориях психологии, означает признание невозможности исторического знания»¹.

Однако сам Коллингвуд также не сумел подняться над субъективной интерпретацией исторического исследования. Критикуя Дильтея, он отмечал, что историку мало знать тексты и психологические особенности того или иного философа. Он должен знать также, в чем заключалась философская проблема, над которой тот работал. Когда же историк стремится понять решения и действия выдающихся исторических личностей (императоров, завоевателей, реформаторов и т.д.), то ему «нужно в самом себе воспроизвести весь процесс принятия решения по этому вопросу»². Следовательно, исследование в данном случае сведется к мысленному воспроизведению исторической ситуации, ее разыгрыванию в уме историка. Однако, во-первых, осуществить это крайне трудно, ибо не может историк отождествить себя с Цезарем, Наполеоном или с кем-либо еще, во-вторых, субъективное воспроизведение, хотя может в чем-то помочь, но не решает главного — объективного анализа исторической ситуации.

Поэтому Поппер, например, справедливо считает существенным «не *разыгрывание истории заново, а ситуационный анализ*»³. Такой анализ связан не только с тщательным знакомством с исторической ситуацией, но и выдвижением предположений и гипотез для ее решения. Проверка этих решений с помощью существующих и новых исторических свидетельств может помочь по-новому взглянуть на ситуацию и даже сделать открытие в исторической науке. Таким образом, объективный анализ понимания в таком плане не только допустим, но и необходим для анализа и понимания настоящего, а также событий прошлого, которые нельзя изучать непосредственно, а приходится ограничиваться весьма скудными историческими свидетельствами.

Рассматривая вопрос о соотношении субъективного и объективного, интуитивного и рационального, психологического и логического в процессе понимания, можно установить, что они по-разному представлены на разных его стадиях и уровнях. Соответственно этому можно различать разные виды понимания.

Понимание *первого вида*, которое возникает в ходе языкового общения. Оно основывается на диалоге, когда собеседники располагают приблизительно одинаковым полем семантических значений слов и поэтому понимают друг друга. Напротив, всякое расхождение в значениях слов приводит к непониманию, хотя бы частичному. Понимание *второго вида* связано с переводом с одного языка на

¹ Коллингвуд Р. Дж. Указ. раб. С. 166.

² Там же. С. 269.

³ Поппер К. Объективное знание. С. 184.

другой, когда при интерпретации приходится заботиться об адекватной передаче смысла слова или предложения, выраженного на чужом языке. В этом состоит главная трудность перевода. Исторически именно в практике перевода совершенствовались практические методы герменевтики, относящиеся к выяснению отношения слова и смысла, роли контекста и подтекста, принципа герменевтического круга и т.д.

Понимания *третьего вида* связано с интерпретацией произведений художественной литературы и искусства, которой много занимались создатели классической герменевтики Шлейермахер и Дильтей. Последний попытался применить ее приемы и способы в методологии гуманитарных наук, но вряд ли можно считать их вполне удавшимися.

Не подлежит сомнению, что более высокие типы понимания требуют более совершенных средств исследования. Поэтому целесообразно выделить по крайней мере два уровня понимания.

Первый уровень понимания сводится к *интуитивному* постижению смысла. В начале своего становления герменевтика рассматривала понимание как процесс *сопереживания* в сознании интерпретатора мыслей, чувств и мотивов действий автора текста, произведения, или исторической хроники. Воображение, перевоплощение, трансформация и эмпатия, о которых постоянно говорится в герменевтике, означают не что иное, как интуитивные средства постижения смысла.

Сопереживание, интуиция, воображение и тому подобные психологические факторы, несомненно, важны для понимания произведений литературы и искусства, однако методология гуманитарного знания требует также учета объективных условий и факторов общественной жизни и тщательного рационального, теоретического их анализа. Между тем Дильтей стремился построить методологию гуманитарного знания исключительно на психологической концепции понимания.

Таким образом, в соответствии с вышесказанным, к первому уровню понимания можно отнести понимание, в основе которого лежит интуитивное постижение смысла. В подавляющем числе случаев для понимания речи, поступков и действий людей в повседневной жизни этого вполне достаточно.

Второй уровень понимания основывается скорее на *рациональном* подходе к осмыслению явлений, чем на интуитивном их постижении с помощью эмпатии, сопереживания, перевоплощения и т.п. субъективно-психологических приемов. Значительно большую роль на этом уровне играют логические, семантические, аксиологические и другие современные методы исследования.

9.5. Особенности понимания в исторической науке

В историческом познании объяснения тесно переплетаются с интерпретацией и пониманием, поскольку они тесно связаны с осмыслением действий и поведения людей в прошлом. Ведь чем глубже и полнее мы раскроем цели и мотивы поведения людей, тем лучше поймем их действия и поступки. В то же время, когда мы поймем исторические действия, тем яснее и точнее можем объяснить их. Однако в отличие от объяснения в понимании содержится, определенный субъективно-психологический оттенок, связанный с восприятием мыслей, чувств и духовной жизни людей. Впоследствии немало историков возражало поэтому против использования естественнонаучных методов в историческом познании.

В качестве альтернативного метода изучения они выдвигали специфический метод познания, заимствованный из герменевтики, и характеризовали его как способ интерпретации и понимания исторических событий и процессов. Новая концепция герменевтики, выдвинутая Дильтеем, стала рассматриваться в качестве методологическая основа исторического познания. Как и другие социально-гуманитарные науки, ориентированные на понимание человеческой мысли, искусства, культуры, историческое познание направлено на понимание поведения и действий народов, наций и государств в прошлом. При герменевтическом подходе это понимание требует раскрытия смысла исторических действий, а поскольку последние иницируются и осуществляются выдающимися историческими личностями, то нередко история традиционно превращается в повествование о деятельности таких личностей.

При субъективно-психологической интерпретации этой деятельности основой служат не объективные исторические факты, а субъективно истолкованные выражения мыслей, чувств, целей и мотивов действий людей, в особенности выдающихся исторических деятелей. Соответственно этому, если для *объяснения* явлений природы используются каузальные (причинные), законы, то для *понимания* действий и поступков людей их необходимо предварительно интерпретировать с точки зрения их целей, интересов и мотивов поведения.

Гуманитарное понимание поэтому существенно отличается от естественнонаучного объяснения, потому что оно всегда связано с раскрытием смысла деятельности людей в разнообразных формах ее проявления. Хотя Дильтей и не принадлежал к неокантианцам, но он выдвинул в области исторического познания программу, аналогичную той, которую пытался осуществить Кант в «Критике чистого разума» для философского обоснования естествознания своего времени, опиравшуюся на классическую механику Ньютона.

Основные усилия Дильтея были направлены на «критику исторического разума» и в целом совпадали с критикой позитивизма в истории, с которой выступили неокантианцы. Как мы уже отмечали, антипозитивистская критика философов-неокантианцев Виндельбанда и Риккерта в последней четверти XIX в. была поддержана немецкими историками и социологами И. Дройзенем, Г. Зиммелем и др. Все они, как известно, выступали против перенесения приемов, методов и моделей исследования естествознания в исторические и социальные науки, поскольку это приводит, по их мнению, к игнорированию их специфических особенностей.

К этому антипозитивистскому направлению примкнул также Дильтей, но он не ограничился простым отрицанием и критикой позитивистской концепции, а задался конструктивной целью разработать положительную программу в области гуманитарных наук. Внутренняя духовная человеческая жизнь, ее формирование и развитие, подчеркивал Дильтей, представляют собой сложный процесс, в которой связаны в единое целое и мысль, и чувство, и воля. Поэтому гуманитарные науки не могут изучать духовную деятельность людей с помощью чуждых им понятий, таких, как причинность, сила, пространство и им подобные. Дильтей считал, что категории гуманитарных наук должны быть выведены из живого опыта людей, они должны опираться на факты и явления, которые осмысленны только тогда, когда они имеют отношение к внутреннему, духовному миру человека. Именно благодаря этому становится возможным понимание другого человека, которое достигается в результате духовного перевоплощения. Вслед за Шлейермахером он рассматривал такой процесс как реконструкцию и переосмысление духовного мира других людей. Проникнуть в него мы можем только с помощью правильной интерпретации выражений внутренней жизни, которая находит свою объективацию во внешнем мире в произведениях материальной и духовной культуры.

Решающую роль в гуманитарных исследованиях играет поэтому понимание, так как именно оно объединяет в единое целое внутренне и внешнее, рассматривая последнее как специфическое выражение внутреннего опыта человека, его целей, намерений и мотиваций. Только через понимание достигается постижение уникальных и неповторимых явлений человеческой жизни и истории. В отличие от этого естествознание ограничивается лишь объяснением явлений, которое сводится к подведению явлений под некоторые общие схемы или законы. Понимание же дает возможность постигать особенное и неповторимое в социальной жизни, а это имеет существенное значение для постижения духовной жизни, например, искусства, где мы ценим частности ради них самих и больше обращаем внимание на индивидуальные особенности худо-

жественных произведений, чем их сходство и общность с другими произведениями.

Такой же подход должен применяться при изучении истории, где мы интересуемся индивидуальными и неповторимыми событиями прошлого, а не абстрактными схемами общего исторического процесса. Однако историческое понимание не сводится к эмпатии, или психологическому вживанию исследователя во внутренний мир участников событий прошлого. Такое вживание в духовный мир даже отдельной личности, а тем более личности выдающейся, реализовать крайне трудно. Что же касается мотивов действий и интенций участников широких общественных движений, то они могут быть очень разными, и поэтому найти равнодействующую их общего поведения бывает очень трудно.

Главная же трудность заключается в том, что Дильтей, как и историки-антипозитивисты чрезмерно преувеличивают индивидуальность и неповторимость исторических событий и тем самым выступают против обобщений и законов в исторической науке. И все же герменевтический метод исследования, который он пропагандировал для изучения истории, заслуживает нашего особого внимания, хотя это не исключает применения других оправдавших себя методов познания.

Необходимость обращения к методам интерпретации и понимания герменевтики объясняется тем, что историк-исследователь работает прежде всего с различного рода текстами. Для их анализа и истолкования в классической герменевтике разработаны многие общие и специальные приемы и методы раскрытия их смысла, а, следовательно, их интерпретации и понимания

Специфические особенности при интерпретации текстов не только гуманитарных наук, но и исторических и юридических документов, несомненно, существуют. Тем не менее этот процесс в целом происходит по общей схеме, которую в естествознании иногда называют гипотетико-дедуктивным методом. Однако лучше всего такую схему следует рассматривать как вывод заключений, или следствий, из гипотез, выступающих в виде своеобразных вопросов. Когда естествоиспытатель ставит эксперимент, он, по сути дела, задает определенный вопрос природе. Результаты эксперимента — факты представляют собой ответы, которые дает природа. Чтобы понять эти факты, ученый должен их интерпретировать, или истолковать. Для этого необходимо в первую очередь осмыслить их, т.е. придать им определенное, конкретное значение или смысл.

Несмотря на то что Дильтей, как мы знаем, противопоставлял естественнонаучное познание социально-гуманитарному познанию, он признавал, что всякая интерпретация начинается именно с выдвижения гипотезы общего, предварительного характера, которая в ходе ее разработки и интерпретации постепенно конкретизируется

и уточняется. Если при постановке эксперимента задают вопрос природе, то в ходе исторического исследования этот вопрос задают историческому свидетельству или тексту сохранившегося документа. Таким образом, в обоих случаях задаются определенные вопросы, формулируются предварительные ответы на них в виде гипотез и предположений, которые затем проверяются с помощью существующих фактов (в естествознании) или свидетельств и других источников (в истории). Такие факты и исторические свидетельства становятся осмысленными потому, что они включаются в некоторую систему теоретических представлений, которые, в свою очередь, представляют собой результат сложной, творческой, познавательной деятельности.

С чисто логической точки зрения, процесс интерпретации и понимания исторических свидетельств источников и авторитетов можно рассматривать как гипотетико-дедуктивный метод рассуждения, который действительно связан с выдвижением гипотез и их проверкой. В настоящее время есть немало ученых, которые считают, что этот метод может быть использован в разных отраслях социально-гуманитарного познания. Некоторые ученые даже утверждают, что сам герменевтический метод по существу сводится к применению гипотетико-дедуктивного метода к социально-гуманитарному знанию. Необходимо, однако, помнить, что гипотетико-дедуктивный метод служит здесь скорее общей схемой, своего рода стратегией научного поиска и его рационального обоснования. Главную же роль в этом поиске играет именно стадия генерирования и изобретения гипотез, связанная с интуицией и воображением, мысленными моделями и другими творческими и эвристическими способами исследования.

Различие между естественнонаучной и исторической интерпретацией заключается прежде и больше всего в характере объекта интерпретации. В то время как в естествознании таким объектом служат явления и процессы природы, в истории, как и других гуманитарных науках, речь идет о результатах духовной и материально-культурной деятельности человека, в которых воплотились его цели, воля, мысли и чувства. В историческом познании, где изучаются события прошлого, правильность интерпретации не может быть проверена существующими фактами, как в экономических и социально-гуманитарных науках, и поэтому в истории приходится интерпретировать немногочисленные дошедшие до наших дней свидетельства критически, а главное — с ориентацией на те ценности, которые превалируют в современном обществе.

С одной стороны, интерпретация и основанное на ней понимание должны учитывать все объективные данные, относящиеся к историческому свидетельству или тексту документа. С другой стороны, никакой исследователь, даже в естественных науках, а тем более в

исторических и гуманитарных науках, не может подходить к своему объекту без каких-либо идей, теоретических представлений, ценностных ориентаций, т.е. без того, что связано с духовной деятельностью познающего субъекта. Именно на эту сторону дела обращают особое внимание Дильтей и его последователи. Нам уже приходилось отмечать, что интерпретация в их представлении рассматривается прежде всего как эмпатия, или вчувствование и вживание в духовный мир личности. Но при таком психологическом и субъективном подходе исследование деятельности выдающихся исторических личностей сводится к анализу, к тому же гипотетическому, их намерений, целей и мыслей, а не поступков и действий. Не приходится уже говорить при этом об интерпретации деятельности больших групп и коллективов людей.

Чаще всего историки имеют дело с текстами, хотя нередко плохо сохранившимися и малопонятными, тем не менее именно эти тексты являются фактически единственными свидетельствами о прошлом. На этом основании некоторые ученые заявляют, что все, что можно сказать о прошлых событиях, содержится в исторических свидетельствах. Аналогичные заявления можно слышать от переводчиков, историков литературы и искусства, критиков и других специалистов, занимающихся проблемами интерпретации различных по конкретному содержанию текстов. Но сам текст, будь то историческое свидетельство или художественное произведение, в точном смысле слова представляет лишь знаковую систему, который приобретает смысл только тогда, когда соответствующим образом интерпретируется. Поэтому от того, как интерпретируется текст, зависит и его осмысление или понимание.

В какой бы форме ни осуществлялась такая интерпретация, она теснейшим образом связана с деятельностью познающего субъекта, который придает определенный смысл тексту. При таком подходе понимание текста не ограничивается тем, как понимал его автор. Как справедливо подчеркивал Бахтин, «понимание может и должно быть лучшим. Понимание восполняет текст: оно активно и носит творческий характер»¹. Таким образом, историческое понимание не следует смешивать с тем пониманием, что подразумевают под этим словом в обычной речи, где оно означает *усвоение* смысла чего-либо (слова, предложения, мотива, поступка, действия и т.п.).

В процессе исторической интерпретации понимание текста свидетельства или документа также связывают прежде всего с раскрытием того смысла, который вложил в него автор. Очевидно, что при таком подходе смысл текста остается чем-то раз и навсегда данным, неизменным и его надо лишь однажды выявить и усвоить. Не отрицая возможности такого подхода к пониманию в процессе повсе-

¹ Бахтин М.М. Указ. раб. С. 346.

дневного речевого общения и даже в ходе обучения, следует подчеркнуть, что этот подход является неадекватным и потому неэффективным в более сложных случаях, в частности в историческом познании. Ведь если понимание сводится к усвоению первоначального, фиксированного смысла текста, то тем самым исключается возможность раскрытия более глубокого его смысла, а следовательно, лучшего понимания результатов духовной деятельности людей.

Все это показывает, что традиционный взгляд на понимание, как воспроизведения первоначального смысла текста, нуждается в уточнении и обобщении. Такое обобщение может быть сделано на основе семантического подхода к интерпретации, согласно которому смысл или значение *можно также придавать тексту как знаковой структуре*. Отсюда следует, что понимание зависит от того смысла, который придали тексту не только автор, но и его интерпретатор. Стремясь понять, например, историческую хронику или свидетельство, историк не только раскрывает первоначальный авторский смысл, но привносит нечто и от себя, так как подходит к ним с определенных позиций, личного опыта, своих идеалов и убеждений, духовного и нравственного климата своей эпохи, его ценностных и мировоззренческих представлений. Поэтому вряд ли в таких условиях можно говорить об одном-единственном правильном понимании.

Зависимость понимания текста от конкретно-исторических условий его интерпретации ясно показывает, что оно не сводится к чисто психологическому и субъективному процессу, хотя личный опыт интерпретатора играет здесь далеко не последнюю роль. Ведь если бы понимание целиком сводилось к субъективному восприятию смысла текста или речи, тогда были бы невозможны какая-либо коммуникация между людьми и взаимный обмен результатами духовной деятельности. Такие психологические факторы, как интуиция, воображение, сопереживание и т.п., несомненно, очень важны для понимания произведений литературы и искусства, но для постижения исторических событий и процессов необходим глубокий анализ объективных условий общественной жизни.

Таким образом, процесс понимания в широком контексте представляет собой *комплексную проблему*, решение которой требует привлечения различных средств и методов конкретного исследования. В историческом познании особую роль приобретают использование текстологических, аксиологических, палеографических, археологических и других специальных методов исследования.

МЕТОДЫ ПРЕДВИДЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Предвидение новых событий и явлений составляет важнейшую и вместе с тем сложнейшую функцию науки, по которой судят об ее эффективности и практической применимости. Все наше знание в итоге ориентировано именно на предвидение нового в мире. Эту мысль удачно выразил О. Конт в известном афоризме: «Знать, чтобы предвидеть», подчеркнув тем самым глубокую связь между знанием и предвидением, объяснением и предсказанием.

Предсказание наряду с прогнозом чаще всего рассматривают как частный случай предвидения. Однако научное предвидение следует четко отличать от разного рода пророчеств, которые так широко были распространены в истории, а также от всевозможных гаданий, прорицаний и предсказаний судьбы, в не меньшей степени встречающихся в современной жизни. Чтобы получить ясное представление о характере и возможностях научного предвидения, необходимо рассмотреть его логическую структуру и реальную основу, на которую оно опирается.

10.1. Логическая структура предсказаний

Связь между объяснением и предсказанием выражается прежде всего в идентичности их логической структуры. Предсказания, как и объяснения, основываются на дедуктивно-номологической модели. Согласно этой модели, **предсказания** по своей логической структуре представляют собой дедуктивные умозаключения, посылками которых служат достоверные или гипотетические высказывания, а заключением достоверное или вероятное утверждение. Поскольку дедукция полностью переносит значение посылок на заключение, то надежность предсказаний зависит от обоснованности их посылок. Если посылки предсказания достоверно истинны, то истинным будет и полученное из них заключение, если посылки являются гипотезами, то и предсказание будет вероятным в той степени, в какой вероятны гипотезы.

Наиболее надежными в науке считаются предсказания, опирающиеся на посылки, являющиеся достоверными универсальными истинами, какими служат научные законы и теории. Но они относятся только к сравнительно простым системам, поведение кото-

рых имеет регулярный, устойчивый или циклический характер. Примерами таких систем могут служить солнечная система, некоторые биологические системы, функционирующие в циклическом режиме или технические системы, созданные человеком.

Большинство же предсказаний основываются на стохастических законах массовых случайных событий, либо всевозможных гипотезах, заключения которых имеют только вероятностный характер. Однако важно при этом учитывать степень этой вероятности: если она значительно меньше половины, то предсказание вряд ли осуществится. Кроме того, надежность предсказания зависит также от точности тех единичных высказываний, которые служат его посылками.

В целом, таким образом, структура предсказания будет представлять собой *дедуктивное* рассуждение, большой посылкой которого служат достоверные или вероятные высказывания, а меньшей посылкой — единичные высказывания, характеризующие начальные или граничные условия, а заключением — предсказуемое событие или явление.

Если обозначить законы, служащие посылками предсказания, через $L_1, L_2, L_3, \dots, L_M$, а начальные условия — через $C_1, C_2, C_3, \dots, C_K$, то структуру дедуктивно-номологического предсказания можно представить в следующем виде:

$$\frac{L_1, L_2, L_3, \dots, L_M \\ C_1, C_2, C_3, \dots, C_K}{E}.$$

Сравнив эту схему с приведенной в главе 7 схемой дедуктивно-номо-логического объяснения, легко убедиться в идентичности их структур. Но тождество структур не исключает различия между ними.

С общей, формальной точки зрения различие между объяснением и предсказанием заключается прежде всего в том, что если объяснение относится к событиям и явлениям уже существующим и известным, в то предсказания — к событиям неизвестным, существование которых необходимо еще установить.

В содержательном и методологическом отношении предсказания отличаются от объяснений.

Во-первых, предсказания отличаются своей направленностью во времени, причем не только от настоящего к будущему, но и от настоящего к неизвестному прошлому. В последнем случае его называют **ретросказанием**.

Во-вторых, предсказания, как правило, относятся к отдельным событиям, тогда как объяснения могут относиться к законам частного типа, полученным путем дедуктивного вывода из общих законов или теорий. Например, с помощью теоретических законов механики Ньютона можно объяснить эмпирические законы Галилея и Кеплера.

В-третьих, характерной чертой многих предсказаний является их *вероятностный*, или правдоподобный, характер. Действительно, многие предсказания основываются на стохастических, или вероятностно-статистических законах, заключения которых никогда не могут быть достоверно истинными, а только вероятными. Очень часто предсказания имеют в качестве посылки гипотезу или систему гипотез, предсказания которых нередко вероятны еще в меньшей степени.

В-четвертых, научные предсказания имеют дело скорее с условными высказываниями, чем с категорическими утверждениями. В самом деле, основная посылка предсказания представляет собой условное высказывание, антецедентом которого является либо гипотеза, либо закон или теория (система законов). Только при их наличии возможно говорить о предсказании некоторого события или явления. Символически это можно представить в виде импликации $P \supset Q$, где P обозначает антецедент, в качестве которого может служить закон или теория (система законов), а Q — консеквент или заключение предсказания. Но для предсказания необходимо, как мы видели, наличие конкретных начальных условий $C_1, C_2, \dots, C_k$, относящихся к характеристике антецедента. Следовательно, если эти условия действительно существуют и сама импликация истинна, то можно говорить о предсказании. Все это дает основание представить логическую структуру предсказания в форме, напоминающей умозаключение вида условно категорического типа *modus ponens*: если $P \supset Q$ и P , то Q .

Такой подход к логической структуре предсказания дает возможность по-новому взглянуть на его отличие от объяснения. Однако конкретные формы предсказаний весьма разнообразны, чтобы охватить их единой структурой. Поэтому мы можем выделить несколько их типов.

10.2. Основные типы предсказаний

В зависимости от информации, содержащейся в посылках рассуждений, можно выделить несколько видов предсказаний.

К *первому* типу относятся предсказания, которые чаще всего имеют более локальный, но в то же время более определенный и конкретный характер. В посылках точных предсказаний могут фигурировать универсальные законы и тогда их заключения будут достоверными. Такие предсказания считаются наиболее надежными, поскольку их заключения представляют дедуктивный вывод из истинных посылок и поэтому имеют достоверно истинный характер. Такого рода предсказания являются наиболее убедительными доказательствами эффективности науки в познании мира.

Ко *второму* типу принадлежат предсказания, в посылках которых содержится по меньшей мере один стохастический, или веро-

ятностно-статистический, закон. В данном случае вероятность этой посылки переносится и на заключение, которое оказывается лишь правдоподобным, или вероятным. Поскольку в стохастических законах обобщена информация о большом коллективе или массе случайных событий, то вероятность предсказаний, основанная на ней, обладает большей степенью вероятности, чем вероятность предсказания единичного события из отдельной гипотезы.

Третий тип предсказаний основывается на объединении универсальных и стохастических законов. Поэтому предсказания, полученные из них, имеют также вероятностный характер. Конкретным примером могут служить предсказания погоды, которые опираются в своих посылках не только на статистическую информацию, но и некоторые универсальные законы. Наибольший интерес среди этой группы представляют статистические выводы и рассуждения по аналогии, применяемые при моделировании исследуемых процессов. Статистические выводы, как мы знаем, значительно лучше обоснованы, так как опираются на тщательный анализ исследуемой совокупности объектов или популяции, из которой делается выборка. Соответственно этому и предсказание, сделанное на основе репрезентативной выборки, является более надежным, чем предсказания обычной, неполной, индукции.

К *четвертому* типу можно отнести во многом сходные по характеру со вторыми, предсказания, полученные на основе заключений неполной индукции и аналогии. Заключение таких предсказаний в сущности представляют собой гипотезы, но в науке гипотезы, а тем более системы гипотез, обычно лучше обоснованы и подтверждены фактами и поэтому их предсказания более надежны.

В качестве предсказаний первого типа можно привести классические примеры открытия неизвестных раньше планет солнечной системы. Первой такой планетой был Нептун, открытие которого способствовало обнаружение нерегулярностей в движении планеты Уран, вызванных, как предполагалось, действием другой, неизвестной ранее планеты. Существование такой планеты теоретически было предсказано французским ученым Леверье на основе закона всемирного тяготения, и вскоре немецкий астроном Галле действительно обнаружил ее в том месте, которое указал Леверье. Эта планета была впоследствии названа Нептуном. В данном примере открытию предшествовали неудачные попытки объяснить аномалии в движении Урана с помощью всех известных тогда планет. Именно эти аномалии способствовали выдвижению новой гипотезы.

Другой классический пример гениального предсказания о существовании новых химических элементов был сделан Менделеевым на основе открытого им периодического закона химических элементов. Чтобы можно было сделать такое предсказание, Менделееву надо было объяснить, в какой зависимости находятся свойства химиче-

ских элементов от их атомного веса (по современным представлениям от атомного номера элемента или заряда его ядра). Опираясь на периодический закон, Менделеев смог не только указать, какое место новые химические элементы должны занять в его таблице, но и описать их физические и химические свойства. Эти шесть элементов впоследствии были действительно обнаружены другими химиками, причем их свойства оказались очень близкими к предсказанным Менделеевым.

Более приближенным к нашему времени примером является предсказание существования позитрона, сделанное на «кончике пера» английским физиком П. Дираком. Это была первая античастица, равная по массе электрону, но с противоположным, положительным, зарядом. Впоследствии были обнаружены другие античастицы, что дало повод некоторым ученым говорить о существовании антимиров, образованных из таких частиц. Перечисленные примеры предсказаний были получены из универсальных законов с помощью дедукции и математических расчетов, поэтому отличаются особой точностью и надежностью.

Примеры предвидений такого типа впоследствии инициировали поиски универсальных законов, с помощью которых можно было бы делать такие же надежные предсказания общего характера в других науках. Например, родоначальник социологии О. Конт, вдохновленный открытиями в области механики и астрономии, призывал строить новую общественную науку с помощью универсальных законов развития общества. Вслед за ним Милль пытался найти такие законы путем анализа «природы» человека. Попытки поиска таких законов, как мы покажем ниже, не прекратились и в наше время.

10.3. Прогнозирование как особый тип предвидения

Прогнозирование представляет собой более сложную форму предсказания, которую можно выделить в самостоятельный вид научного предвидения. Прогноз, если он научный, связан с подробной разработкой *плана* вероятного хода событий и процессов, представляющих обычно значительный общественный интерес. Во многом прогнозирование сходно с научным исследованием, но отличается от него практической направленностью и точным заданием количественных параметров для каждой стадии рассматриваемого процесса прогнозирования.

Исходным пунктом прогнозирования, как и любого исследования, является *точное задание* предмета, целей и проблем прогнозирования, а также необходимых эмпирических и теоретических средств для их реализации, сбор необходимой информации и т.д. Все они состав-

ляют предварительную стадию исследования. На следующей стадии происходит построение *первоначальной модели* прогнозирования, в которой определяются параметры и переменные исследуемых величин, обсуждаются критерии и методы разработки поставленной проблемы. Опираясь на эту модель, сначала осуществляют *поисковый* прогноз, в ходе которого выявляют наблюдаемые тенденции развития событий и процессов, экстраполируя их на будущее. На этой основе происходит окончательная разработка *нормативной* модели, учитывающая результаты предварительного поиска, а также существующие нормы и критерии прогнозирования. Наконец, на заключительной стадии проводится экспертная *оценка* степени достоверности полученных результатов и предлагаются рекомендации по оптимизации модели для решения конкретных задач.

В настоящее время прогнозирование сформировалось в самостоятельную отрасль знания — **прогностическую**, широко использующую такие современные методы и средства исследования, как эксперментальное, математическое и вычислительное моделирование, вероятностно-статистический анализ, приемы экстраполяции и интерполяции, теорию выбора и принятия решений и т.д.

Таким образом, по своему происхождению, идейной направленности и практическому применению прогнозирование осуществляет методологическую функцию предвидения на развитой стадии научного познания. В настоящее время к прогнозированию часто прибегают *футурологи* для построения сценариев будущего развития человечества и мира в целом, которые, однако, трудно пока оценить и проверить на основе существующих данных.

Наряду с научными предсказаниями и прогнозами люди еще до возникновения науки постоянно обращались к разного рода приметам, догадкам, предчувствиям и т.п., с помощью которых пытались предвидеть будущий ход событий. В некоторых случаях тщательные наблюдения, например над погодой, приводили к верным предсказаниям, особенно на ограниченной территории. Но в целом обыденные наблюдения и интуитивные догадки оказывались безуспешными.

10.4. Предвидения и пророчества в истории

История народов сохранила огромное множество разного рода прорицаний, откровений и пророчеств, которые в свое время претендовали на истинность. Но в самой исторической науке речь идет о ретросказаниях, т.е. предсказаниях, относящихся к прошлым событиям и процессам. В отличие от предсказаний, обращенных к будущему, ретросказания в принципе никогда не могут быть проверены. Поэтому о них мы можем судить лишь косвенно по тем немно-

гочисленным свидетельствам, реконструкциям и данным, которыми располагает современная наука и культура. Очевидно, что чем дальше отстоит от нас прошлое, тем скуднее и ненадежнее становятся исторические свидетельства. Не случайно поэтому Вольтер, например, предлагал ограничить изучение прошлого только историческими событиями после XV в.

Если бы историк располагал знанием некоторых общих исторических законов, то на этой основе он мог бы с большей достоверностью предсказывать существование тех или иных событий прошлого. Конечно, в этом случае ему для подтверждения потребовались бы также конкретные исторические свидетельства. Однако немалое число историков вообще отрицают существование особых исторических законов, другие считают их тривиальными общими утверждениями, третьи указывают на весьма сложный и запутанный их характер, что крайне затрудняет их применение к анализу конкретных событий прошлого. Именно поэтому рассмотренная выше схема предсказания хорошо работает в естествознании, хуже — в экономике и социологии и совсем неэффективна в истории. Поскольку историки занимаются изучением конкретных событий прошлого, то они предпочитают иметь дело не с общими и универсальными законами истории, а с более слабыми конкретными причинными законами. Такие законы устанавливают необходимую повторяющуюся взаимосвязь между непосредственно следующими друг за другом событиями прошлого.

Причинный подход к историческим предсказаниям, основанный на психологической интерпретации истории, заметное развитие получил после возникновения социологии. Его пропагандистами и проводниками были такие известные социологи и философы, как Конт и Милль.

Психологическая концепция исторического предсказания исходит из общей предпосылки, что в социальных науках как объяснение, так и предвидение должны опираться на анализ целей, желаний и интересов людей, участвующих в общественной деятельности. Но объединение индивидов для такой деятельности не превращает их сознание в коллективное.

Основной тезис, защищаемый сторонниками психологической концепции, заключается в том, что социальные законы, поскольку они опираются на индивидуальное сознание, должны быть сведены к индивидуальным психологическим законам. Наиболее отчетливо такой взгляд сформулировал Милль, который подчеркивал, что все социальные явления представляют собой явления человеческой природы. «Законы общественных явлений, — писал он, — суть не что иное и не могут быть ничем иным, как только законами действий и страстей людей», т.е. «законами индивидуальной человеческой

природы». По его мнению, «соединяясь в общество, люди не превращаются в нечто другое»¹.

Ссылка на человеческую природу при объяснении социально-исторических событий и процессов была широко распространена в XVIII—XIX вв., хотя разные мыслители интерпретировали эту природу различным образом. Но преобладающей была именно психологическая интерпретация, согласно которой изучение общества должно быть сведено к исследованию действующих в нем людей, т.е. к социальной психологии. Поэтому законы исторического развития должны быть объяснены с помощью взаимодействия бесчисленного множества индивидуальных сознаний, интересов, мотивов деятельности и т.п. психологических факторов. В своем совокупном взаимодействии они и определяют развитие общества.

«Основная задача социальной науки, — писал Милль, — заключается в отыскании законов, согласно которым каждое данное состояние общества вызывает другое, следующее за ним и замещающее его»². В этой формулировке ясно видно стремление ученого ограничить изучение общества причинными связями явлений, а сами причины свести к индуктивным методам их установления. Но таким способом, как мы видели, могут быть найдены лишь простейшие эмпирические законы. Хотя причинный анализ действительно применяется при исследовании исторических событий и явлений, тем не менее его не следует рассматривать как универсальный исторический метод. Милль называет его универсальным потому, что считает возможным объяснить законы исторического развития некими универсальными свойствами человеческой природы, в частности прогрессивным развитием человеческой психики.

«На идее прогресса человеческой расы, — указывает Милль — был в последние годы построен новый метод социальной науки...»³. Такой метод, по его мнению, основывается на объяснении социальных явлений и процессов посредством понятий и принципов коллективной психологии. Такое объяснение предполагает сведение психики индивидуумов к психологии коллектива. Однако, каким способом это может быть осуществлено, Милль не указывает. Но основное возражение против психологической концепции развития общества состоит даже не в этом.

Попытка вывести законы общества из абстрактной человеческой природы наталкивается на неразрешимые трудности. *Во-первых*, эти законы не могут относиться к индивидуальной психологии хотя бы потому, что у разных индивидуумов она далеко не одинакова; без

¹ Милль Д. С. Система логики силлогистической и индуктивной. — М., 1914. — С. 798.

² Там же. С. 830.

³ Там же. С. 832.

всякого объяснения остаются также вопросы, связанные с взаимодействием разных индивидуальных психологий, их механизмов и результатов. *Во-вторых*, характер действий людей зависит не только от интенций и мотивов их действий, но определяется также той естественной, природной и социальной средой, в которой они действуют. Если природную среду существенно изменить люди не в состоянии, то социальная среда создается именно ими. Поэтому сторонники психологической концепции считают, что она может понята в терминах человеческой природы. Например, возникновение такого экономического института, как рынок, сам Милль пытался объяснить из психологии человека, которому, по его мнению, присуще «стремление к богатству»¹. *В-третьих*, попытка объяснить возникновение законов, норм и традиций общества психологической природой человека в конечном счете приводит в тупик. Действительно, если все объясняется только субъективными стремлениями и волей людей, тогда почему при неизменной природе человека происходит изменение законов общества и его традиций на протяжении истории. Наконец, как могло возникнуть само человеческое общество при такой психологической интерпретации природы человека? Ведь для этого пришлось бы обратиться к предположению о существовании некой сознательной причины до появления самого сознания.

Все эти трудности сам Милль так или иначе осознавал и, по-видимому, именно поэтому сомневался в возможности окончательного объяснения исторического развития общества с помощью психологических принципов о человеческой природе. «Несмотря на положительное правило не вводить в социальную науку ни одного обобщения из истории, пока для него нельзя указать достаточных оснований в человеческой природе, — писал он, — я тем не менее не думаю, чтобы кто-нибудь стал утверждать, будто, отправляясь от принципов человеческой природы и от общих условий жизни человечества, можно было бы *a priori* определить тот порядок, в каком должно происходить развитие человечества, и дедуктивно вывести все факты прошлой истории — вплоть до настоящего времени»².

Действительно, опираясь на априорные принципы человеческой природы, нельзя делать даже весьма умеренные рациональные предсказания о будущем. Несомненно, что психологическая мотивация играет определенную роль в исторических предсказаниях, в частности касающихся деятельности выдающихся личностей. Недаром ссылки на мотивы поведения, цели и волю людей, участников исторических событий так часто встречаются не только в истории, но и в других общественных науках. Иногда они, к сожалению, приобретают характер пророчеств, так характерных для религии.

¹ Милль Д. С. Указ. раб. С. 819.

² Там же. С. 832—833.

Люди всегда стремились заглянуть в будущее, их живо интересовала как собственная судьба, так и судьба своего народа. Об этом свидетельствует неподдельный интерес к разного откровениям, прорицаниям и пророчествам как шарлатанов, так и мудрецов. Еще на заре становления цивилизации в различных сообществах появилось немало людей, которые занимались предсказаниями погоды, успеха на охоте и рыбной ловле, удачи в набегах на соседние племена, снятия порчи, гадания и т.п. Их называли по-разному: колдунами, прорицателями, магами, шаманами и т.п. Обычно это были люди с большим жизненным опытом, хорошо знакомые с практической деятельностью своих соплеменников, пользующиеся их доверием. Во многом их успеху способствовали разного рода мистические ритуалы и религиозные обряды, которыми обычно сопровождались действия колдунов и шаманов.

С появлением раннего классового общества из этой среды выделялись прорицатели, а затем и пророки, занимавшиеся предсказанием судеб народов и их правителей. Они заметно отличались от других предсказателей своим происхождением, образованием, а самое главное — близостью к правящему классу и его элите: царям, королям, полководцам, князьям. Общеизвестно, что при дворах монархов и владетельных князей всегда служили прорицатели, ясновидцы и астрологи, задачей которых было предсказание будущих политических и других событий, а также судеб своих и чужих правителей.

Особое место среди них занимают религиозные пророки, в частности упоминаемые в Библии Иеремия, Иезекиль, Исаия и др. Согласно древним религиозным представлениям, ход будущих исторических событий предопределен Богом. Пророки же могут лишь частично предугадать божественный план и сообщить, какое будущее ожидает человечество, чтобы оно могло в какой-то мере подготовиться к встрече с ним. Такие пророчества обычно подкреплялись ссылками на предсказания периодически появляющихся природных явлений и событий, в частности солнечных затмений, которые люди научились предсказывать еще в далекой древности. Они, по мнению пророков, свидетельствуют о строго определенном божественном порядке в мире, которому должно следовать и человечество.

Нередко в атеистической литературе подобные пророчества и особенно поучения квалифицируются только как насаждение религиозного обмана, духа покорности и повиновения. В последние годы была дана более реалистическая оценка деятельности пророков, которая способствовала внедрению определенных нравственных начал в европейскую цивилизацию¹. Разумеется, пророчества, требования и утешения, которые религия объявляла людям, были, в сущности, иллюзорными, а попытки умилистить бога молитвами, чтобы избежать кары, оставались чистыми фикциями.

¹ *Рижский М.И.* Библейские пророки и библейские пророчества. — М., 1987.

Со временем характер пророчеств сильно изменился: от религиозных пророчеств и прорицаний они превратились в предсказания мирские. Поэтому ими стали заниматься предсказатели разного рода, начиная от гадалщиков и заканчивая астрологами. Благодаря тому что некоторые гороскопы сбывались, астрологи завоевали авторитет среди королей и высшей знати европейских стран. Среди них встречались высокообразованные специалисты, искусные психологи и врачи, которые пользовались широким признанием среди правящих кругов своей страны.

Одним из таких прорицателей был известный французский астролог и врач Мишель Нострадамус (1503—1566), прославившийся своими пророчествами в знаменитой книге «Центурии», впервые опубликованной в 1555 г. Впоследствии она многократно переиздавалась, и к ней обращались всякий раз, когда в обществе возникали брожения, смуты и конфликты. Читатели пытались найти у Нострадамуса ответы на вопросы о будущем развитии своих стран, судьбе собственных правителей, трудностях, испытаниях и революциях, которые предстояло им пережить. Поскольку пророчества Нострадамуса, изложенные в его катренах, или четверостишиях, зачастую имели неопределенный, символический и аллегорический характер, то каждый интерпретировал их по-своему, вкладывая в них тот смысл, который ему хотелось извлечь из них. Такой процесс самовнушения открывал широкие возможности для произвольного толкования пророчеств. Неудивительно поэтому, что даже в наше время некоторые комментаторы считают, например, что Нострадамус предсказал французскую революцию 1789—1793 гг., последующий захват власти Наполеоном Бонапартом, кровопролитные войны, которые он вел за расширение своей империи, приведшие к поражению Франции.

Рожден близ Италии дерзкий воитель,
Империя будет в мятежной стране!
Но сколько солдат за тебя перебито,
Чудесный мясник, в безуспешной войне!¹

Если комментаторы находят это описание очень похожим на судьбу Наполеона, то трудно согласиться с тем, что в приведенном ниже катрене речь идет о Николае Втором, Керенском и Ленине.

Звезда восходящего скоро погаснет,
И был не у власти безвольный монарх.
Взял верх созидатель несбыточных басен:
Парадом командуют хитрость и страх².

¹ Нострадамус М. Центурии. — М., 1991. — С. 22.

² Там же. С. 22.

Разумеется, под влиянием самовнушения всегда можно те или иные исторические события подогнать под прорицания Нострадамуса, поскольку некоторые из них повторяются, если не целиком, то хотя бы частично. В этих условиях легко принять частичную аналогию за тождество, особенно когда мысль выражена неясно и метафорически.

Почему же некоторые комментаторы вплоть до наших дней признают пророчества Нострадамуса как оправдавшиеся исторические предсказания? Какие аргументы они приводят в их защиту?

По-видимому, многие считают, что история повторяется и движется по кругу. Поэтому, если некоторые события и процессы могли происходить в прошлом и совершаются в настоящее время, то они возникнут и в будущем. Некоторые философы вообще считают, что предпосылки будущего содержатся в настоящем. Несомненно, что между прошлым и настоящим, как и настоящим и будущим, существует определенная взаимосвязь и преемственность. Учитывая это обстоятельство, немало мыслителей верят в историческую *предопределенность* будущих событий и именно на этом принципе строят свои прогнозы. Но будущее всегда приводит к возникновению нового, поэтому история не сводится к простому воспроизведению и повторению старого. Л.Н. Толстой, обсуждая этот вопрос в «Войне и мире», писал: «Каждое действие, кажущееся произвольным, в историческом смысле не произвольно, а находится в связи со всем ходом истории и определено предвечно». В этом высказывании сформулирована глубокая мысль о закономерном характере исторических событий, но до возникновения подлинной исторической науки она не получила детальной разработки и распространения среди ученых.

Не располагая, сколь ни будь надежными научными знаниями, люди долгое время полагались на веру, которая заменяла им знание. Поэтому до появления научного исторического метода не существовало критического отношения не только к пророчествам, но и к более скромным историческим предсказаниям. Такие предсказания основаны, как мы видели, на использовании некоторых общих законов и гипотез, логические выводы из которых могут быть проверены с помощью исторических фактов. Но в силу трудности установления этих фактов, а тем самым и подтверждения общих законов и гипотез, исторические предсказания, не идут ни в какое сравнение с предсказаниями естествознания. Тем не менее не существует никакого другого способа обоснования предсказаний в исторической науке, кроме выдвижения гипотез и подкрепления их фактами.

По-видимому, именно из-за сложности и трудности предсказаний не только в истории, но и в других социальных науках, появилось немало концепций предвидения, которые нельзя назвать иначе, как *историческими пророчествами*. Критике одной из распространенных концепций исторического пророчества, которую автор

называет *историцизмом*, посвящен двухтомный труд Поппера «Открытое общество и его враги»¹. Под термином «историцизм» он подразумевает те социально-философские учения, которые считают, что «задача общественных наук состоит в том, чтобы обеспечивать нас долгосрочными историческими предсказаниями. Они настаивают также на том, что уже открыли законы истории, позволяющие им пророчествовать о ходе истории»².

Вопреки кажущемуся правдоподобию, Поппер считает, что такие утверждения «основаны на полном непонимании сущности научного метода и, в особенности на пренебрежении различием между *научным предсказанием* и *историческим пророчеством*»³. По его мнению, исторические пророчества основываются на интерпретации истории с некоей высшей точки зрения, согласно которой в поступательном ее движении индивиды играют роль пешек. Самыми же значительными силами и лицами в истории являются «либо Великие нации и их Великие вожди, либо Великие классы, либо Великие идеи»⁴.

Наиболее ранней формой историцизма Поппер считает теистическую, или религиозно-философскую, доктрину избранного народа, который выбрал Бог в качестве исключительного исполнителя своей воли. Закон исторического развития здесь установлен Божьей волей. Историцизм натуралистического типа отождествляет законы развития истории с законами природы, а историцизм идеалистического толка рассматривает их как законы духовного развития человечества. Общим для всех форм историцизма является вера в то, что существуют некие фундаментальные законы исторического развития, которые можно открыть и на основе которых можно строить долгосрочные глобальные прогнозы о развитии человечества.

Натуралистический историцизм исходит из той предпосылки, что поскольку предсказания в естествознании основываются на общих законах природы, то и в общественных науках следует искать такие универсальные законы, из которых можно было бы выводить предвидения фундаментального характера. Но при этом не учитывается тот несомненный факт, что законы общественного развития отличаются от законов природы и являются законами целесообразной деятельности людей. Если материалистический подход считает, что эта деятельность направлена прежде всего на добывание средств для жизни, производство материальных благ, то идеалистический историцизм подчеркивает роль сознания, духовных факторов развития. Но в реальном историческом развитии и материальные и духовные факторы выступают в нерасторжимом единстве. Все это показывает,

¹ Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 1. Чары Платона. Т. 2. Время лжепророков: Гегель, Маркс и другие оракулы. — М., 1992.

² Там же.

³ Там же. Т. 1. С. 32.

⁴ Там же. С. 38.

что как законы, так и основанные на них социально-исторические предвидения отличаются особой сложностью.

В своей речи на 10-м Международном философском конгрессе «Предсказание и пророчество в социальных науках»¹ Поппер выступил с резкой критикой историцизма в социальных науках, начатой в книге «Открытое общество...». Он доказывал, что эти науки «должны выявлять ненамеренные социальные последствия интенциональных человеческих действий»². Например, если человек решил застраховать свою жизнь, то этим он способствует вложению средств в страховой бизнес, хотя это явно не входило в его намерения. Изучение таких ненамеренных последствий действий людей должно, по его мнению, стать главной задачей теоретических социальных наук. В связи с этим он упоминает, что «Маркс одним из первых подчеркнул важность для социальных наук этих неожиданных следствий. В своих зрелых работах он говорит, что все мы включены в сеть социальных взаимодействий»³. Но именно в ходе исследования таких ненамеренных социальных последствий людей наука устанавливает свои законы, а на их основе строит свои предсказания.

В этом отношении социальные науки аналогичны экспериментальному естествознанию, как признает сам Поппер. Но если Маркс признает такие социально-исторические законы, то Поппер вообще отвергает их или считает их тривиальными утверждениями. С особой резкостью он нападает на фундаментальные законы и обожествление истории, видя в них источник происхождения революционных идей. Поппер считает, что не революции, а реформы и социальная инженерия помогают решать повседневные насущные задачи человечества.

По его мнению, популярность идей историцизма состоит в том, что «они выражают глубоко укорененное чувство неудовлетворенности миром, который не соответствует и не может соответствовать нашим моральным идеалам и мечтам о совершенстве»⁴. Именно такое чувство неудовлетворенности испытывали, в частности, великие античные философы Гераклит, Платон и Аристотель в тот период, когда происходила крутая ломка общественных отношений в процессе перехода власти в древнегреческом обществе от родовой аристократии к демократическим слоям. Под влиянием этих обстоятельств и условий Платон провозгласил программу реформирования афинского общества и построения идеального государства, которое Поппер характеризует как одну из форм исторического пророчества. Таким пророчествам он противопоставляет социальную инженерию. «Сторонник социальной инженерии, — указывает Поппер, — не за-

¹ Поппер К. Предположения и опровержения. — М., 2004. — С. 556—574.

² Там же. С. 566.

³ Там же.

⁴ Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 1. С. 35.

дает вопросов об исторических тенденциях или о предназначении человека. Он верит, что человек — хозяин своей судьбы и что мы можем влиять на историю или изменять ее в соответствии с нашими целями, подобно тому, как мы уже изменили лицо земли»¹.

Однако следует проводить четкое различие между теми сторонниками социальной инженерии, которые настаивают на том, что социальные реформы и другие улучшения в общественной жизни зависят от знания хода истории, тенденций ее развития или фундаментальных законов развития человечества. Поппер характеризует взгляды таких людей как сторонников утопической социальной инженерии или историцистов. К ним он относит, в частности, Платона.

Подлинная социальная инженерия, по его мнению, не зависит от такого рода допущений. Она ориентируется на осуществление вполне конкретных социальных целей и программ, и поэтому ее часто называют также социальной технологией. Такая технология должна, например, помочь нам выбрать такие меры, чтобы избежать спада производства и сокращения числа безработных, что необходимо сделать для уменьшения социальной напряженности и т.п.

С интересующей нас точки зрения социальную инженерию или технологию можно рассматривать как специфический вид прогноза в социально-исторических исследованиях. Эффективность такого прогноза зависит, во-первых, от точного определения его цели и, во-вторых, от полного и тщательного анализа тех средств и методов, посредством которых она может быть достигнута. Разумеется, частичная, поэтапная социальная инженерия имеет значительно больше шансов на успех, чем весьма обширная, а тем более глобальная социальная инженерия, цели которой сформулированы только приблизительно, а средства достижения тщательно не изучены и ясно не определены. Предсказания, основанные на предпосылках подобного рода, можно действительно назвать пророчествами, ибо они опираются на совершенно необоснованное предположение о том, что законы, известные в настоящее время, можно экстраполировать, или переносить на будущее. Иными словами, такой взгляд утверждает, что будущее ничем не отличается от настоящего.

¹ Поппер К. Открытое общество и его враги. Т. 1. С. 35.

СИСТЕМНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

В самом общем и широком смысле слова под **системным исследованием** предметов и явлений понимают такой метод, при котором они рассматриваются как части или элементы единого, целостного образования. Эти части или элементы, взаимодействуя друг с другом, определяют новые, интегративные свойства системы, которые отсутствуют у отдельных ее элементов. С таким пониманием системы мы постоянно встречались в ходе изложения всего предыдущего материала. Однако оно применимо лишь для характеристики систем, состоящих из однородных частей и имеющих вполне определенную структуру. Тем не менее на практике нередко к системам относят также совокупности разнородных объектов, объединенных в одно целое для осуществления определенной цели.

Главное, что определяет систему — это взаимосвязь и взаимодействие частей в рамках целого. Если такое взаимодействие существует, то допустимо говорить о системе, хотя степень взаимодействия ее частей может быть различной. Следует также обратить внимание на то, что каждый отдельный объект, предмет или явление можно тоже рассматривать как определенную целостность, состоящую из частей, и соответственно исследовать как систему.

Понятие системы и системный метод в целом формировались постепенно, по мере того как наука и практика овладевали разными типами и формами взаимодействия предметов и явлений. Теперь нам предстоит подробнее ознакомиться с различными попытками как уточнения самого понятия системы, так и становления системного метода.

11.1. Становление системного метода исследования

Корни системного подхода к изучению окружающего мира уходят в глубокую древность. В неявной форме они осознавались и широко применялись в античной науке, хотя сам термин «система» появился значительно позднее. Древние греки рассматривали природу и мир как нечто единое целое, в котором предметы, явления и события связаны множеством различных связей. Основой такого единства у ранних греческих философов выступает определенное матери-

альное начало: вода — у Фалеса, воздух — у Анаксимена и огонь — у Гераклита. Однако эта верная, в общем, идея не раскрывалась в конкретных связях явлений и процессов, не доказывалась в частности. Это и понятно, ибо у древних греков не было эмпирических наук: все, что можно было назвать конкретным знанием, наравне с натурфилософскими спекуляциями входило в состав нерасчлененной античной философии. Исключением является лишь математика, в которой они создали знаменитый аксиоматический метод построения знания, до сих пор служащий важнейшим средством логической систематизации и обоснования не только математического, но и любого знания вообще.

С переходом к опытному изучению природы и возникновением экспериментального естествознания в XVII в. происходит расчленение знаний по отдельным областям природы, группам явлений, отраслям и научным дисциплинам. Возникает дисциплинарный способ построения и развития научного знания, когда каждая наука начала тщательно и досконально изучать свой предмет, используя свои специфическими методы исследования, не интересуясь при этом ни целями, ни задачами, ни способами познания других наук. Такой подход обладал определенными преимуществами, но в то же время ограничивал возможности исследователей узкими рамками своей дисциплины и тем самым препятствовал установлению связей между другими дисциплинами. В результате единая природа оказалась искусственно поделенной между разобщенными науками.

Несмотря на это дифференциация науки продолжала расти: число отдельных научных дисциплин все больше увеличивалось и соответственно этому ослабевали связи и взаимопонимание между учеными. Со временем такое положение становилось все более непереносимым, и поэтому постепенно возникали интегративные, междисциплинарные методы и теории. С помощью общих понятий и принципов в них решались сначала проблемы, которые выдвигались перед науками, изучавшими взаимосвязанные процессы и формы движения материи, а затем и более общие проблемы. Так, еще в конце XIX — начале XX в. возникли биофизика и биохимия, геофизика и геохимия, химическая физика и физическая химия и другие.

Настоящий прорыв в системных исследованиях возник после окончания Второй мировой войны, когда возникло мощное **системное движение**, способствовавшее внедрению идей, принципов и методов системного исследования не только в естествознание, но и в социально-экономические и гуманитарные науки. Именно системный подход способствовал тому, что каждая наука стала рассматривать в качестве своего предмета изучение систем определенного типа, которые находятся во взаимодействии с другими системами. Согласно новому подходу, мир предстал в виде огромного многообразия сис-

тем самого разнообразного конкретного содержания и общности, объединенных в рамках единого целого, которую называют Вселенной.

11.2. Специфика системного метода и классификация систем

Приведенное выше интуитивное определение системы достаточно для того, чтобы отличать системы от таких совокупностей предметов и явлений, которые системами не являются. В нашей литературе для них не существует специального термина. Поэтому мы будем обозначать их заимствованным из англоязычной литературы термином *агрегаты*. Кучу камней, вряд ли кто-либо назовет системой, в то время как физическое тело, состоящее из большого числа взаимодействующих молекул, или химическое соединение, образованное из нескольких элементов, а тем более живой организм, популяцию, вид и другие сообщества живых существ всякий будет интуитивно считать системой.

Чем мы руководствуемся при отнесении одних совокупностей к системам, а других — к агрегатам? Очевидно, что в первом случае мы замечаем определенную целостность, единство составляющих систему элементов, а во втором случае такое единство и взаимосвязь отсутствуют и установить их трудно, поэтому речь должна идти о простой совокупности, или агрегате, элементов.

Таким образом, для **системного подхода** характерно именно *целостное рассмотрение, установление взаимодействия составных частей или элементов совокупности, несводимость свойств целого к свойствам частей*.

В науке мы встречаемся с многочисленными физическими, химическими, биологическими и социальными системами, свойства которых нельзя объяснить свойствами их элементов. В отличие от этого свойства простых совокупностей, или агрегатов, можно представить как сумму свойств составляющих их частей. Например, длина тела, состоящего из нескольких частей, также как и его вес, могут быть найдены путем суммирования соответственно длин и весов его частей, а температуру воды, полученную путем смешения разных ее объемов, нагретых до разных градусов, нельзя вычислить таким способом. Нередко поэтому говорят, что если свойства простых совокупностей *аддитивны*, т.е. суммируются или складываются из величин их частей, то свойства систем как целостных образований неаддитивны.

Следует, однако, отметить, что различие между системами и агрегатами, или простыми совокупностями объектов, имеет не абсолютный, а *относительный* характер и зависит от того, как подходят к исследованию совокупности. Ведь даже кучу камней можно рассматривать как некоторую систему, элементы которой взаимодейст-

вуют по закону всемирного тяготения. Тем не менее здесь мы не обнаруживаем возникновения новых целостных свойств, которые присущи подлинным системам. Этот отличительный признак систем, заключающийся в наличии у них новых интегративных, целостных свойств, которые возникают вследствие взаимодействия составляющих их частей или элементов, всегда следует иметь в виду при их определении.

В последние годы предпринималось немало попыток дать логически корректное определение понятию системы. Поскольку в логике типичным способом является определение через ближайший род и видовое отличие, то в качестве родового понятия обычно выбирались наиболее общие понятия математики и даже философии. В современной математике таким понятием считается понятие множества, введенное в конце XIX в. века немецким математиком Г. Кантором для обозначения любой совокупности математических объектов, обладающих некоторым общим свойством. Поэтому американские ученые Р. Фейджин и А. Холл воспользовались понятием множества для логического определения системы. «Система — пишут они, — это множество объектов вместе с отношениями между объектами и между их атрибутами (свойствами)».

Такое определение нельзя считать корректным хотя бы потому, что самые различные совокупности объектов можно назвать множествами и для многих из них можно установить определенные отношения между объектами, так что видовое отличие для систем для них не указано. Дело, однако, не столько в формальной некорректности определения, сколько в его содержательном несоответствии действительности. В самом деле, в нем не отмечается, что объекты, составляющие систему, взаимодействуют между собой таким образом, что они обуславливают возникновение новых, целостных, системных свойств. По-видимому, такое предельно широкое понятие, как систему, нельзя определить чисто логически через другие, более общие, понятия. Поэтому его следует признать исходным и неопределяемым понятием, содержание которого можно лишь объяснить с помощью примеров. Именно так обычно и поступают в науке, когда приходится иметь дело с исходными, первоначальными ее понятиями, например с множеством в математике или массой и зарядом в физике.

Для лучшего понимания природы систем необходимо рассмотреть сначала их строение и структуру, а затем и классификацию.

Строение системы характеризуется теми компонентами, из которых она образована. Такими компонентами являются: подсистемы, части или элементы системы — в зависимости от того, какие единицы принимаются за основу деления.

Подсистемы составляют части системы, которые обладают определенной *автономностью*, но в то же время подчинены системе и

управляются ею. Обычно они выделяются в особым образом организованных системах, которые называются *иерархическими*.

Элементами называют наименьшие единицы системы, хотя в принципе любую часть можно рассматривать в качестве элемента, если отвлечься от ее размера.

В качестве типичного примера иерархической организации системы можно привести человеческий организм, который состоит из нервной, дыхательной, пищеварительной и других подсистем, часто называемых просто системами. В свою очередь, подсистемы содержат в своем составе определенные органы, которые состоят из тканей, а ткани — из клеток, клетки — из молекул. Многие живые и социальные системы построены по такому же иерархическому принципу, где каждый уровень организации, обладая известной автономностью, в то же время подчинен предшествующему, более высокому уровню. Такая тесная взаимосвязь и взаимодействие между различными компонентами обеспечивают системе как целостному, единому образованию наилучшие условия для существования и развития.

Структурой системы называют совокупность тех специфических взаимосвязей и взаимодействий, благодаря которым возникают новые целостные свойства, присущие только системе и отсутствующие у отдельных ее компонентов. В западной литературе такие свойства называют *эмерджентными*, т.е. возникающими в результате взаимодействия, и присущими только системам. В зависимости от конкретного характера взаимодействия между компонентами мы различаем различные типы систем: электромагнитные, атомные, ядерные, химические, биологические и социальные. В рамках этих типов можно, в свою очередь, рассматривать отдельные виды систем.

В принципе к каждому отдельному объекту можно подойти с системной точки зрения, поскольку он представляет собой определенное целостное образование, способное к самостоятельному существованию. Так, например, молекула воды, образованная из двух атомов водорода и одного атома кислорода, представляет собой систему, компоненты которой взаимосвязаны силами электромагнитного взаимодействия. Весь окружающий нас мир, его предметы, явления и процессы оказываются совокупностью самых разнообразных по конкретной природе и уровню организации систем. Каждая система в этом мире взаимодействует с другими системами.

Для более тщательного исследования часто выделяют также те системы, с которыми данная система взаимодействует непосредственно, и которые называют **окружением**, или **внешней средой**, системы. Все реальные системы в природе и обществе являются *открытыми* и, следовательно, взаимодействующими с окружением путем обмена веществом, энергией и информацией. Представление о закрытой, или изолированной, системе является далеко идущей абстракцией и

потому адекватно не отражающей реальности, ибо никакая реальная система не может быть полностью изолирована от воздействия других систем, составляющих ее окружение. В неорганической природе открытые системы могут обмениваться с окружением либо веществом, как это происходит в химических реакциях, либо энергией, когда система получает свежую энергию из окружения и рассеивает в ней «отработанную» энергию в виде тепла. В живой природе системы обмениваются с окружением кроме вещества и энергии также и информацией, посредством которой происходит управление в самих системах и передача наследственных признаков от организмов к потомкам. Особое значение обмен информацией приобретает в социально-экономических и культурно-гуманитарных системах, где он служит основой для всей коммуникативной деятельности людей.

Классификация систем и методов их исследования может производиться по самым разным основаниям деления. Прежде всего, все системы можно разделить на системы материальные и идеальные, или концептуальные. К *материальным* системам относится подавляющее большинство систем неорганического, органического и отчасти социального характера. Все материальные системы, в свою очередь, могут быть разделены на основные классы, соответствующей той форме *движения материи*, которую они представляют. В связи с этим обычно различают гравитационные, физические, химические, биологические, геологические, экологические и социальные системы. Среди материальных систем выделяют также искусственные системы, специально созданные обществом технические и технологические системы, служащие для производства материальных благ.

Все эти системы называются материальными, или объективными по характеру, потому что их содержание и свойства не зависят от познающего субъекта. Однако субъект может все глубже, полнее и точнее познавать их свойства и закономерности с помощью создаваемых им *концептуальных* систем. Именно поэтому такие системы называются *идеальными*, или *концептуальными*, поскольку представляют собой относительно верное отображение материальных, объективно существующих в природе и обществе систем.

Наиболее типичным примером концептуальной системы является научная теория, в которой с помощью понятий, обобщений и законов выражаются объективные, реальные связи и отношения, существующие в конкретных природных и социальных системах. Системный характер научной теории ясно представлен в самом ее построении, когда отдельные ее понятия, суждения, законы не перечисляются как попало, но объединяются в рамках определенной системной структуры. В этих целях обычно выделяются несколько основных, или первоначальных, ее понятий, на базе которых по правилам логики определяются другие понятия — производные, или вторичные. Аналогично этому среди всех суждений теории вы-

бираются некоторые исходные, или основные, суждения, которые в математических теориях называются аксиомами, а в естественнонаучных теориях — законами или принципами. Например, в классической механике такими основными суждениями являются три основных закона механики, в специальной теории относительности — принципы постоянства скорости света и относительности. В математизированных теориях физики соответствующие законы часто выражаются с помощью систем уравнений, как это представлено Максвеллом в его теории электромагнетизма. В биологических и социальных теориях чаще ограничиваются словесными формулировками законов. Так, основное содержание эволюционной теории Дарвина можно выразить с помощью трех основных принципов или даже единственного принципа естественного отбора.

Все наше знание не только в области науки, но и в других сферах деятельности мы стремимся определенным образом систематизировать, чтобы стала ясной логическая взаимосвязь отдельных суждений, а также всей структуры знания в целом. Отдельное, изолированное суждение не представляет особого интереса для науки. Только тогда, когда его удастся логически связать с другими элементами знания, в частности с суждениями теории, оно приобретает определенный смысл и значение. Поэтому важнейшая функция научного познания состоит как раз в *систематизации* всего накопленного знания, при котором отдельные суждения, выражающие знание о конкретных фактах, объединяются в рамках определенной концептуальной системы.

Другие классификации в качестве основания деления рассматривают признаки, характеризующие состояние системы, ее поведение, взаимодействие с окружением, целенаправленность и предсказуемость поведения и т.п. свойства.

Наиболее простой классификацией является деление систем на *статические и динамические*, которое во многом является условным, так как все в мире находится в постоянном изменении и движении. Однако поскольку даже в механике мы различаем статику и динамику, то целесообразнее рассматривать специально также и статические системы.

Среди динамических систем обычно выделяют *детерминистические и стохастические*. Такая классификация, как мы уже знаем, основывается на характере предсказания движения или поведения систем. Как отмечалось в предыдущих главах, предсказания, основанные на изучении поведения детерминистских систем, имеют вполне однозначный и достоверный характер. Именно такими являются динамические системы, исследуемые в классической механике и астрономии. В отличие от них стохастические системы имеют дело с массовыми или повторяющимися случайными событиями и

явлениями. Поэтому предсказания в них имеют не достоверный, а лишь вероятностный характер.

По характеру взаимодействия с окружающей средой различают, как мы уже отметили, системы *открытые и закрытые (изолированные)*, а иногда выделяют также *частично открытые*. Такая классификация носит в основном условный характер, ибо представление о закрытых системах возникло в классической термодинамике как определенная абстракция, которая оказалась не соответствующей объективной действительности, ибо подавляющее большинство систем, если не все, являются открытыми.

Многие сложноорганизованные системы, встречающиеся в социальном мире, являются *целенаправленными*, т.е. ориентированными на достижение одной или нескольких целей, причем в разных подсистемах и на разных уровнях организации эти цели могут быть отличными и даже конфликтовать друг с другом.

Классификация систем дает возможность рассмотреть множество существующих в науке систем ретроспективно, т.е. задним числом, что достаточно важно. Однако для исследователя значительно больший интерес представляет изучение метода и перспектив системного подхода в конкретных условиях его применения.

11.3. Самоорганизация систем и синергетика

Переходя к обсуждению вопроса о возникновении, становлении и самоорганизации систем, нам необходимо прежде всего познакомиться с теми новыми результатами, которые были достигнуты в синергетике. Термин «синергетика», введенный Г. Хакеном в 1973 г., происходящий от древнегреческого слова *synergeticos* и в переводе означающий совместный, согласованно действующий процесс, предназначен для более точной экспликации самоорганизации. В предисловии к своей книге Хакен писал: «Я назвал новую дисциплину «синергетикой» не только потому, что в ней исследуется совместное действие многих элементов систем, но и потому, что для нахождения общих принципов, управляющих самоорганизацией, необходимо кооперирование многих различных дисциплин»¹.

В приведенной цитате Хакен подчеркивает, что синергетика возникла благодаря системным идеям современной науки, а точнее, из необходимости интеграции различных родственных дисциплин для определения их общих понятий и установления единых принципов и методов исследования. Таким образом, идеи синергетики являются дальнейшим обобщением и развитием специфических понятий и принципов, найденных в конкретных дисциплинах, поскольку именно

¹ Хакен Г. Синергетика. — М., 1980.

в них впервые было установлено, что самоорганизация в различных областях возникает в результате взаимодействия достаточно большого числа элементов, составляющих единую, целостную систему, отвечающую следующим условиям:

- во-первых, она должна быть открытой, т.е. взаимодействовать с окружающей средой, обмениваясь с ней веществом, энергией, а нередко и информацией;
- во-вторых, она обязана находиться достаточно далеко от точки термодинамического равновесия;
- если система находится в точке равновесия или близко к ней, тогда она будет обладать максимумом энтропии, что соответствует состоянию ее хаоса, или дезорганизации;
- в-третьих, она должна состоять из достаточно большого числа элементов, которые взаимодействуют друг с другом специфическим образом, а тем самым быть системой сложноорганизованной и нелинейной.

Перечисленные выше условия являются *минимально необходимыми* для возникновения самоорганизации на самых низших уровнях строения материи, в частности в гидродинамических, метеорологических, геологических и физико-химических системах.

Заслуга синергетики прежде всего в том и состоит, что она впервые установила возможность появления самоорганизации даже в системах неорганической природы, то есть в самом фундаменте здания материи.

Широкое использование парадигмы самоорганизации выдвигает ряд важнейших философско-мировоззренческих проблем. Одна из них относится к установлению места и роли самоорганизации в общем процессе эволюции мира и механизмов его развития.

Состоит ли окружающий нас мир из разнообразных по содержанию и форме самоорганизующихся материальных систем? Возникла ли живая природа в результате случайного стечения чрезвычайно невероятных обстоятельств, условий и факторов или же она является результатом закономерного процесса самоорганизации, начавшегося в неорганической природе и завершившегося возникновением сначала живой материи, а затем и общества?

С возникновением общества и его трудовой деятельности появляется новый способ организации, связанный с сознательным, целенаправленным участием людей в производстве материальных благ и обустройстве всей системы общества, его институтов и учреждений, которые способствовали лучшей адаптации к изменившимся условиям жизнедеятельности отдельных групп, племен и сообществ людей. В то время как самоорганизация в ряде сфер общества происходит *стихийно*, и результаты ее заранее не признаются людьми, определенные общественные и государственные организации фор-

мируются вполне *сознательно* и преследуют вполне конкретные цели и интересы отдельных сообществ людей, народов и государств. Отсюда возникает задача ясного разграничения самоорганизации и организации, их соотношения и взаимодействия между ними в процессе эволюции общества.

Исследование самоорганизации проливает дополнительный свет на механизмы эволюции различных природных и социальных систем. Интуитивно мы хорошо представляем, что уровень развития систем связан с их сложностью, которая, в свою очередь, существенно определяется воздействием условий окружающей среды. Дарвиновская теория эволюции главное внимание обращала именно на влияние внешних условий на эволюцию живых организмов. Между тем современная концепция открытых систем ясно указывает на обратное воздействие системы на среду и поэтому позволяет шире взглянуть на общие условия протекания эволюции. Такой взгляд имеет первостепенное значение для решения проблем экологии, поскольку указывает на взаимосвязь системы и среды, общества и окружающей природы.

Для адекватного понимания и глубокого объяснения процессов формирования и развития социально-экономических, культурно-исторических и гуманитарных систем, а также соответствующих институтов общества чрезвычайно актуальным является правильное решение проблемы взаимодействия самоорганизации, происходящей в рамках отдельных групп, общественных и производственных коллективов, а также таких общественных институтов, как рынок, право, мораль, культура, язык и др. Как мы убедимся в дальнейшем, эти институты формируются также путем самоорганизации в ходе длительной эволюции человечества. Однако возникнув однажды, они в дальнейшем начинают оказывать свое организующее влияние на общество. Но наиболее значительное воздействие на экономическую, политическую и социальную жизнь осуществляет государство и его органы управления. В связи с этим возникает проблема взаимодействия самоорганизации и организации в развитии общества, которая играет решающую роль в социально-экономических и гуманитарных науках.

Наконец, с указанными проблемами синергетики непосредственно связаны многие познавательные, философские и общемировоззренческие вопросы развития научного знания. Как происходит взаимодействие дифференциации и интеграции научного знания в процессе его роста и развития? Как соотносятся дисциплинарные и междисциплинарные средства и методы исследования? Какой наиболее оптимальный путь следует выбрать при решении комплексных проблем современной науки? На все эти вопросы синергетика может пролить дополнительный свет. В процессе ее становления наиболее заметными стали современные формы взаимодействия и

интеграции отдельных наук для решения такой фундаментальной проблемы, как исследование эволюции и развития сложноорганизованных систем.

Основополагающая идея синергетики под разными названиями и чаще всего под названием **самоорганизации** уходит в глубокую древность. По крайней мере, она отчетливо осознавалась уже Аристотелем, а еще раньше играла существенную роль в космогонических представлениях древних греков, которые рассматривали процесс формирования мира как возникновение *космоса*, или порядка, из *хаоса*, или беспорядка. Однако эта общая идея имела скорее характер гениальной догадки, чем научно обоснованной гипотезы по той простой причине, что у античных греков не существовало экспериментального естествознания. Однако возникшие в Новое время принципы и методы изучения простейших механических и других систем оказались также непригодными для исследования систем общественной жизни, которые отличаются особой динамичностью и перестройкой своих структурных и организационных форм. Неудивительно поэтому, что именно социально-экономические и гуманитарные науки встретились с проблемой самоорганизации уже в самом начале своего возникновения.

Почему, несмотря на разнообразные, а часто прямо противоположные интересы и цели людей, на рынке возникает никем незапланированный, спонтанный порядок? Устанавливаются ли нормы нравственности сверху или же они формируются постепенно при длительном взаимодействии людей в ходе культурно-исторического развития под влиянием изменяющихся условий жизни? Создаются ли язык, культура и остальные институты общества в результате деятельности идеологов, политиков или людей, стоящих у власти?

Ответы на эти вопросы, связанные с интуитивно понимаемой самоорганизацией, впервые высказывались именно в социально-экономических и гуманитарных науках, хотя и в недостаточно ясных и точных терминах. Поэтому они носили скорее интуитивный, чем рационально-аналитический характер, но это отнюдь не снижает их ценности и значения для последующего научного развития. Не случайно поэтому некоторые современные ученые называли, например, основоположника классической политической экономии А. Смита предтечей кибернетики на том основании, что у него в неявном виде встречается апелляция к принципу отрицательной обратной связи.

В философско-мировоззренческом плане проблема самоорганизации затрагивалась И. Кантом в «Критике суждения» в связи с внутренней целесообразностью в природе, где он рассматривает различие искусственных и естественных объектов. По его мнению, в естественном образовании каждая его часть мыслится как обязанная своим существованием действию всех остальных частей и в свою очередь существует ради других и целого. Только при этих условиях

они могут стать самоорганизованным бытием и как таковые называются целесообразными естественными образованиями.

К сожалению, новые радикальные идеи о характере функционирования и эволюции живых и социальных систем в период эпохи Просвещения и тесно связанного с ней рационализма не получили дальнейшего развития. Известно, что догма рационалистов — «разум правит миром» — надолго задержала формирование верных представлений об обществе и объективных законах его развития.

Осознанию глубины и общности значения принципа самоорганизации мешала также разобщенность исследователей, работавших в различных отраслях естественных и общественных наук. Нередко этому способствовало и прямое противопоставление методов естествознания методам общественных наук, а также попытка позитивистов перенести естественнонаучные методы познания непосредственно в социальные и гуманитарные науки. Это наталкивалось на серьезное противодействие со стороны представителей социально-гуманитарных наук.

Однако постепенно принцип самоорганизации в той или иной форме появлялся в разных науках при решении отдельных проблем. Например, в физиологии У. Кеннон сформулировал свой знаменитый принцип *гомеостаза*, суть которого сводится к тому, что в процессе адаптации к изменяющимся условиям существования живые организмы перестраиваются так, чтобы поддержать устойчивость важнейших параметров своей жизнедеятельности.

Значительный импульс исследованию процессов самоорганизации придало возникновение кибернетики, которая обобщила принцип *отрицательной обратной связи*. Благодаря этому удалось объяснить существование устойчивых динамических систем, явления гомеостаза, существование на рынке спонтанного порядка, выражающегося в установлении равновесия между спросом и предложением и многие другие явления и процессы. Однако этот принцип объясняет лишь сохранение и поддержание *устойчивости* динамических систем, но не раскрывает, каким образом такая устойчивость и порядок возникают.

Между тем подлинная самоорганизация по самому смыслу этого термина означает именно изменение прежней организации, ее порядка или структуры, и появление новой организации и структуры в результате взаимодействия элементов системы. Точнее говоря, причины и движущие силы такого изменения в поведении элементов, их самоорганизации следует искать в процессе взаимодействия элементов системы с внешней средой. Но большинство автоматов и технических устройств, сконструированных в кибернетике, опираются, по сути дела, на *внешнюю* организацию, т.е. «самоорганизация» в них заранее запланирована и организована человеком-конструктором. В отличие от этого самоорганизация и основанная на ней эволюция в живой природе и обществе отнюдь не сводятся к сохранению динами-

ческого равновесия. Рано или поздно эволюция систем всегда сопровождается теми или иными изменениями, будь то постепенные, количественные или коренные, качественные изменения их параметров и структур, которые сопровождаются появлением нового в развитии. Именно это глубокое различие между неживой и живой природой долгое время оставалось неразрешимым противоречием между классической термодинамикой и эволюционным учением Дарвина. Если теория Дарвина утверждала, что органическая эволюция в конечном счете связана с усложнением и совершенствованием структур и свойств живых организмов, появлением новых видов растений и животных, то классическая термодинамика признавала лишь движение физических систем в сторону увеличения их энтропии и соответственно усилению в них хаоса и беспорядка.

Важнейшая заслуга синергетики состоит в том, что она впервые сумела приблизиться к разрешению этого противоречия, которое не удавалось понять с помощью принципа отрицательной обратной связи, ориентированного на сохранение динамического равновесия систем. Именно для раскрытия механизма возникновения новых структур и систем синергетика использует принцип *положительной* обратной связи, согласно которому изменения, происходящие в старой системе, не устраняются, а наоборот, накапливаются и усиливаются. Как и всюду, постепенные количественные изменения в рамках систем приводят к их коренным, качественным изменениям и в итоге к образованию систем с новыми структурами и целостными (системными) свойствами.

Именно однородность природы дает возможность формулировать общие, универсальные законы природы на основе экспериментального изучения ее частей. В дальнейшем эта тенденция исследования сложного, и объяснения его на основе простых, элементарных частей сформировалась в особый способ, или метод, *редукции*, т.е. сведения сложного к простому и элементарному. Первоначально, в период господства механистического мировоззрения, редукция применялась для объяснения сложных явлений и процессов посредством понятий и законов механики. После открытия атомно-молекулярного строения вещества ученые использовали редукцию для объяснения ряда макроскопических свойств тел и эмпирических законов посредством простейших свойств составляющих их мельчайших частиц — атомов и молекул. И хотя с помощью такой редукции удалось объяснить многие свойства тел неорганической природы и достичь выдающихся результатов, тем не менее со временем стало ясным, что подобный подход является ограниченным и односторонним.

Концепция атомизма, опирающаяся на представление о редукции сложных систем и процессов к простым и элементарным процессам, находила широкое признание в классическом естествозна-

нии. Следовательно, редукционизм является вполне оправданным, когда речь идет о поиске взаимосвязи и единства между кажущимися на первый взгляд разнообразными явлениями и процессами природы.

Хорошо известно, что открытие законов земной и небесной механики позволило раскрыть единство между перемещениями тел на земной поверхности и движениями небесных тел. С глубокой древности считалось, что между ними существует непроходимая пропасть. Точно также с помощью спектрального анализа было доказано, что химический состав небесных тел содержит те же самые элементы, которые встречаются на Земле. Все эти и многие другие открытия свидетельствуют о том, что между процессами и системами в мире существуют глубокая взаимосвязь и единство, но это не исключает, а предполагает наличие богатого качественного разнообразия в природе.

Недостаток редукционизма как раз и состоит в том, что он не учитывает «многообразия в единстве», качественных различий в природе. При таком подходе сложное оказывается количественной комбинацией неких простых частиц, называются ли они молекулами, атомами, элементарными частицами или кварками. Такого рода частицы считаются далее неразложимыми, неделимыми, едиными и потому лишенными тех характеристик, которые присущи сложным телам, веществам и явлениям. Следовательно, категория простого при таком понимании оказывается лишенной каких-либо различий и потому абсолютно противопоставляется сложному, поскольку никогда не может рассматриваться как сложное. С другой стороны, сложное не содержит каких-либо специфических, целостных свойств, ибо редукционизм сводит их к сумме свойств образующих его простых частей и элементов. Со временем такие представления пришли в резкое противоречие с реальными фактами, обнаруженными в процессе развития научного познания, и подверглись коренному пересмотру сначала в рамках системного метода, а затем синергетики.

Основываясь на таких фактах, системный метод обосновал глубокую внутреннюю связь не только между целым (системой) и ее частями (элементами), но также между простым и сложным. Главное внимание при этом было обращено на то, что свойства целого не могут быть сведены к свойствам частей — принцип, который был направлен своим острием прежде всего против редукционизма, поскольку подчеркивал, что свойства системы как целого имеют *эмерджентный* характер, ибо они возникают в результате взаимодействия частей, а не простого суммирования их свойств. Однако до возникновения синергетики механизм такого взаимодействия не анализировался и потому оставался неясным. Хотя со сложноорганизованными системами в биологии и социальных науках ученые встретились уже давно, но они ограничивали их изучение на эмпи-

рическом, а скорее, на интуитивном уровне. Чтобы исследовать их на более основательном теоретическом уровне, необходимо было начать анализ со сложноорганизованных систем более простого уровня — с систем неорганической природы, примеры которых можно встретить и в физике, и в химии.

11.4. Синергетический анализ сложноорганизованных систем

Если редукционизм и атомизм классической физики основываются на редукции, или сведении сложных явлений к простым, то синергетика стремится понять связь и взаимодействие между ними. Поэтому она рассматривает, например, изменения, которые происходят на макроскопическом, наблюдаемом уровне как результат взаимодействия огромного числа элементов и частиц системы на ненаблюдаемом микроуровне.

Чтобы пояснить механизм такого взаимодействия рассмотрим пример образования шестиугольных ячеек, которое впервые наблюдал французский физик Бенар на поверхности подогреваемой жидкости. Если разница температуры жидкости между нижней частью T_2 и верхней поверхностью T_1 будет ниже некоторого критического значения α_c , т.е. $T_2 - T_1 < \alpha_c$, тогда нагревание жидкости будет происходить путем теплопроводности и не отразится внешне на ее поведении. Но как только эта разница превысит критическое значение, спонтанно возникнет конвективное движение и огромное число частиц как бы по команде начнет участвовать в этом движении. Результатом такого движения будет образование гексагональных ячеек на поверхности жидкости.

Классическая термодинамика равновесных систем не могла объяснить это явление, ибо оно не укладывалось в рамки представлений о замкнутых, изолированных системах. Поэтому оно долгое время оставалось непонятным, и на него обратили внимание только с возникновением неравновесной термодинамики и синергетики. С точки зрения этих направлений исследования появление ячеек Бенара обязано обмену энергией между рассматриваемой системой жидкости и окружающей средой. Флуктуации, или случайные отклонения системы от некоторого среднего состояния, в открытых системах не подавляются, а, напротив, усиливаются по мере возрастания неравновесности между системой и окружающей средой. В результате этого беспорядочное тепловое движение молекул в критической точке сменяется согласованным, кооперативным их движением, что и приводит к образованию новой структуры в жидкости. Возникающая при этом энтропия в системе диссипируется (рассеивается)

в окружающую среду. На этом основании И.Р. Пригожин предложил назвать вновь возникающие структуры *диссипативными*.

Более сложный характер имеют процессы самоорганизации, происходящие при химических реакциях, которые впервые еще в 50-х гг. исследовал Б.П. Белоусов и обобщил А.М. Жаботинский со своими сотрудниками. Они рассматривались подробно в главе 9, здесь же обратим внимание на то, что в них кроме обмена энергией происходит также обмен между реагирующими веществами: новые реагенты вступают в реакцию, а использованные — выводятся из нее. Важным условием возникновения такой самоорганизующейся реакции является наличие катализаторов, ускоряющих ее процесс. В ходе реакции на поверхности раствора веществ спонтанно образуются упорядоченные пространственные и временные структуры. Наиболее примечательным из них являются так называемые «химические» часы, которые представляют собой периодический процесс изменения цвета раствора, например, с красного на голубой и обратно. Как уже говорилось в главе 1, Пригожин вместе со своими сотрудниками в Брюсселе построил теоретическую модель этого процесса, названную им брюсселятором.

Третьим примером может служить самоорганизация, которая происходит в процессе лазерного излучения, который впервые подробно исследовал Г. Хакен. О нем шла речь также в главе 9. В этом случае когерентное движение атомов газового лазера достигается посредством электрического разряда, под воздействием которого возбужденные атомы начинают испускать фотоны. Когда критическая точка будет достигнута, лазер начнет излучать мощный цуг электромагнитных волн с высокой энергией.

Все эти примеры можно описать с помощью единой схемы. Любая открытая система, взаимодействуя с окружающей средой, испытывает определенные флуктуации. Под воздействием энергии или вещества, поступающих извне, эти флуктуации усиливаются и начинают «расшатывать» старые связи между элементами или компонентами системы. Возникает неустойчивость, которая со временем усиливается, и когда она достигает определенного критического значения, система резко меняет свое макроскопическое состояние. Между ее элементами возникает новое взаимодействие, и они начинают двигаться когерентно, или согласованно, образуя *кооперативные* процессы. Хакен, как мы видели, самоорганизацию связывает именно с кооперативными процессами, а Пригожин — с возникновением диссипативных структур.

Основная идея, выдвигаемая синергетикой, заключается, таким образом, в том, что сложные системы *качественно* меняют свое макроскопическое состояние в результате изменений, происходящих на микроуровне. Последние изменения можно рассматривать как ко-

личественные, описываемые *управляющим параметром* системы. При критическом значении этого параметра система переходит в новое макроскопическое состояние. Установить связь между невидимыми количественными изменениями на микроуровне и видимыми качественными изменениями на макроуровне, как и определить критическое значение управляющего параметра из чисто абстрактных, теоретических соображений не представляется возможным. Поэтому здесь прибегают к конкретному исследованию сложноорганизованных систем с помощью наблюдений или экспериментов. В опыте Бена-ра управляющим параметром является градиент температуры подогреваемой жидкости, в реакции Белоусова — Жаботинского — концентрация химических веществ, в лазере — напряженность электромагнитного поля внутри него. Изменяя управляющий параметр, можно достичь критического значения, когда система резко и спонтанно переходит в качественно новое состояние. Поэтому анализ поведения системы при переходе от прежнего состояния к новому состоянию в критической точке имеет решающее значение для понимания процесса самоорганизации.

1. Именно здесь ясно прослеживается *взаимосвязь между случайностью и необходимостью* в процессе самоорганизации системы. Флуктуации, представляющие собой случайные отклонения от равновесия в ходе взаимодействия со средой и возрастания неравновесности системы, постепенно усиливаются, пока не достигнут определенной критической точки, в которой и происходит превращение случайных изменений в детерминированное, необходимое движение системы. Однако какое направление дальнейшего движения вблизи критической точки выберет при этом система, зависит, в свою очередь, от ряда случайных обстоятельств. Используя заимствованный из математики термин *бифуркации*, можно сказать, что в зависимости от таких сложившихся случайных обстоятельств система может выбрать по крайней мере два возможных направления будущего развития, хотя их может быть и больше.

2. В процессе постепенного изменения состояний на микроуровне обычно возникает множество различных конфигураций состояний, и их будет тем больше, чем большее число компонентов содержит система. Но все такие конфигурации управляются *параметрами порядка*.

Этот принцип управления или подчинения параметрам порядка, который впервые четко сформулировал Хакен¹, он сравнивает с действиями кукловода: «В определенном смысле параметры порядка действуют как кукловоды, заставляющие марионеток двигаться. Однако между наивным представлением о параметрах порядка как

¹ Хакен Г. Основные понятия синергетики // Синергетическая парадигма. — М., 2000. — С. 29.

о кукловодах и тем, что происходит в действительности, имеется одно важное различие. Оказывается, что, совершая коллективное действие, индивидуальные части системы, или «куклы», сами воздействуют на параметры порядка, т.е. на «кукловодов»¹.

Принцип подчинения параметрам порядка играет важнейшую роль в понимании процессов самоорганизации. В каждом таком процессе параметров порядка существует сравнительно немного, в то время как система может состоять из большого числа компонентов, которые могут создавать огромное количество состояний. Это значительно облегчает анализ самоорганизующихся процессов и проливает дополнительный свет на понимание категории *причинности* в современном научном познании. Если традиционное понимание линейной причинности предполагает, что только причина вызывает или порождает действие, то процессы самоорганизации ясно показывают, что действия также могут оказывать влияние на породившую их причину или причины. Действительно, поведение компонентов системы подчиняется и управляется параметрами порядка, но в то же время сами параметры порядка появляются в результате взаимодействия компонентов системы. Так возникает представление о циклической причинности, включающее признание обратного влияния действия на породившую его причину. Хотя в диалектической философии такая взаимосвязь в абстрактном виде и признавалась, но конкретные ее механизмы сколь-нибудь подробно не рассматривались.

3. Существенная особенность самоорганизующихся процессов и систем заключается в *нелинейном* характере взаимодействия между элементами системы, что математически может быть выражено дифференциальными уравнениями степени выше первой, откуда и происходит название таких систем — нелинейные.

4. Если в классическом естествознании хаос играл чисто негативную роль, являясь символом дезорганизации и разрушения порядка, то в синергетике он выступает в качестве конструктивного фактора. С одной стороны, из хаоса или беспорядка возникает порядок, а с другой — сам хаос представляет собой весьма сложную форму упорядоченности.

5. В синергетике становится возможным говорить о категории *времени*, отображающем реальные процессы изменения систем не только в направлении их дезорганизации и разрушения, но и самоорганизации и становления. Классическая термодинамика, как мы видели, хотя и ввела понятие необратимости и «стрелы» времени, но эта «стрела» была направлена в сторону увеличения энтропии системы, а тем самым возрастания в ней беспорядка. Однако такое пони-

¹ Хакен Г. Указ раб. С. 37.

мание времени не согласуется как с представлениями здравого смысла, так и теориями биологической эволюции и социального развития. В этом отношении особого внимания заслуживает позиция Пригожина. Еще со студенческих лет он поставил своей целью переосмыслить представления о времени, господствовавшие не только в классической физике, но и в современной квантовой механике и теории относительности.

11.5. Относительный характер противопоставления простого сложному

При редукционистском подходе категории простого и сложного абсолютно противопоставляются друг другу, ибо простое оказывается элементарным, далее неразложимым элементом, а сложное сводится к свойствам своих простых частей или элементов. В действительности такое представление оказывается весьма поверхностным, поскольку не замечает диалектической взаимосвязи между простым и сложным.

Начнем с того, что простое может состоять из громадного числа частиц. Например, в 1 м^3 воды содержится 10^{19} молекул. Но такое впечатляющее число частиц не может говорить в пользу сложности вещества. Как известно, молекулы воды могут двигаться с разными скоростями и по разным направлениям. Никакой координации между их движениями не существует, и поэтому их поведение определяют как молекулярный хаос. Стоит, однако, начать нагревать воду, как поведение составляющих ее молекул в критической точке резко меняется. Как свидетельствует рассмотренный выше опыт Бенара, они начинают двигаться вполне упорядоченным образом, участвуя в общем коллективном или кооперативном движении. Именно благодаря этому на макроскопическом уровне, на поверхности жидкости, появляется порядок и возникают гексагональные ячейки. Аналогично этому изменение концентрации веществ в реакции Белоусова — Жаботинского приводит к образованию различных пространственных структур и периодических процессов («химические часы»).

Таким образом, уже в этих простейших физико-химических системах характер их поведения существенно зависит от условий, в которых они находятся или которые наложены на них. В наших примерах такими условиями являются взаимодействие со средой (их открытость), удаленность от точки равновесия (неравновесность), изменение взаимодействия между элементами (нелинейность) и для химических систем — наличие каталитических процессов. Следовательно, системы, которые нам представляются весьма простыми, могут показывать сложное поведение, поэтому различие между простыми и сложными системами имеет *относительный характер*. В силу этого предпочтительней говорить о сложном и простом *поведении* систем, а

не о простых и сложных системах самих по себе, хотя это и не приводит к серьезным недоразумениям.

Заслуга синергетики как раз и состоит в том, что она впервые показала, что элементы сложнорегулируемого поведения можно обнаружить уже в простых системах физико-химической природы. Изучая такие системы с помощью точных экспериментальных и теоретических методов, можно приблизительно представить, как могут протекать процессы самоорганизации в таких сложнорегулируемых системах, как живые и социальные системы. Это означает, что принципы и методы синергетики можно применять с учетом специфики соответствующих явлений и с достаточной осторожностью к получаемым выводам и прогнозам. С логической точки зрения применение ее методов и принципов основывается скорее на *аналогии* и *экстраполяции*, чем на простой дедукции.

В этом можно убедиться на примере попыток объяснения биологических явлений, начиная от поведения одноклеточных организмов и заканчивая эволюцией популяций сложных живых систем. Важнейшими принципами существования и поведения живых систем, несомненно, служит их открытость, неравновесность и каталитический характер биохимических процессов, происходящих в организмах. Действительно, без обмена энергией, веществом и информацией с окружающей средой, организм не в состоянии существовать вообще. Неравновесность является необходимым условием для возникновения новых состояний порядка и самоорганизации живого организма и его отдельных органов. Известно, например, что если бы сердце работало как часы или его биения были подобны колебаниям идеального маятника, то организм мог погибнуть еще в зародышевом состоянии. Особый интерес в этом отношении представляет исследование процессов эмбрионального развития: от простейших бактерий и до высших млекопитающихся. Если первые развиваются путем простого деления, то процесс развития зародыша млекопитающих, начиная с оплодотворенной яйцеклетки, проходит ряд упорядоченных состояний, которые напоминают в самых общих чертах качественно определенные состояния, возникающие в сложнорегулируемых процессах физико-химических систем.

Все подобного рода примеры выдвигают вопрос: может ли, и в какой мере аналогия между механизмами самоорганизации систем, находящихся на разных уровнях сложности, помочь в объяснении явлений и процессов в живых системах с помощью принципов, установленных в физико-химических процессах?

И. Пригожин и Г. Николис считают, что это «один из наиболее фундаментальных научных вопросов. Хотя исчерпывающего ответа в настоящее время нет, тем не менее, можно отметить несколько примеров, в которых связь между физико-химической организацией и биологической упорядоченностью просматривается особенно

четко»¹. Данное обстоятельство придает особую популярность синергетике, превращая ее в один из наиболее распространенных методов интеграции и экстраполяции знаний с одной области на другую.

11.6. Метод и перспективы системного исследования

В неявной форме системный подход в простейшем виде применялся в науке с самого начала ее возникновения. Даже тогда, когда отдельные науки занимались накоплением и обобщением первоначального фактического материала, идея систематизации и единства лежала в основе всех поисков новых фактов и приведения их в единую систему научного знания.

Однако появление системного метода как особого способа исследования многие относят ко времени Второй мировой войны и наступившему мирному периоду. Во время войны ученые столкнулись с проблемами комплексного характера, которые требовали учета взаимосвязи и взаимодействия многих факторов в рамках целого. К таким проблемам относились, в частности, планирование и проведение военных операций, вопросы снабжения и организации армии, принятие решений в сложных условиях и т.п. На этой основе возникла одна из первых системных дисциплин, названная *исследованием операций*. Применение системных идей к анализу экономических и социальных процессов способствовало появлению *теории игр* и *теории принятия решений*.

Пожалуй, самым значительным шагом в формировании идей системного метода стала *кибернетика* как общая теория управления в технических системах, живых организмах и обществе. В ней наиболее отчетливо виден новый подход к исследованию различных по конкретному содержанию систем управления. Хотя отдельные теории управления существовали и в технике, и в биологии, и в социальных науках, тем не менее единый, междисциплинарный подход дал возможность раскрыть более глубокие и общие закономерности управления, которые заслонялись массой второстепенных деталей при конкретном исследовании частных систем управления.

В рамках кибернетики впервые было ясно показано, что процесс управления с самой общей точки зрения можно рассматривать как процесс накопления, передачи и преобразования *информации*. Само же управление можно отобразить с помощью определенной последовательности *алгоритмов*, или точных предписаний, посредством которых осуществляется достижение поставленной цели. Вскоре после этого алгоритмы были использованы для решения различных других задач массового характера, например управления

¹ Пригожин Н., Николис Г. Познание сложного. — М., 1990. — С. 7.

транспортными потоками, технологическими процессами в металлургии и машиностроении, организации снабжения и сбыта продукции, регулирования движения и т.д.

Появление быстродействующих компьютеров оказалось той необходимой технической базой, с помощью которой можно было обрабатывать разнообразные алгоритмически описанные процессы. Алгоритмизация и компьютеризация ряда производственно-технических, управленческих и других процессов стали, как известно, составными элементами современной научно-технической революции, связавшей воедино новые достижения науки с результатами развития техники.

Чтобы лучше понять сущность системного метода, необходимо с самого начала отметить, что понятия, теории и модели, на которые он опирается, применимы для исследования предметов и явлений самого конкретного различного содержания. В этих целях приходится абстрагироваться, отвлекаться от конкретного содержания отдельных, частных систем и выявить то общее, существенное, что присуще всем системам определенного рода.

Наиболее общим приемом для реализации этой цели служит *математическое моделирование*. С помощью математической модели отображаются наиболее существенные количественные и структурные связи между элементами некоторых родственных систем. Затем эта модель рассчитывается на компьютере, а результаты вычислений сравниваются с данными наблюдений и экспериментов. Возникающие расхождения устраняются путем внесения дополнений и изменений в первоначальную модель.

Обращение к математическим моделям диктуется самим характером системных исследований, в процессе которых приходится иметь дело с наиболее общими свойствами и отношениями разнообразных конкретных, частных систем. В отличие от традиционного подхода, оперирующего двумя или несколькими переменными, системный метод предполагает анализ целого множества переменных. Связь между этими многочисленными переменными, выраженными на языке различных уравнений и их систем, представляет собой математическую модель. Эта модель вначале выдвигается в качестве некоторой гипотезы, которая в дальнейшем должна быть проверена с помощью опыта.

Очевидно, что прежде чем построить математическую модель, какой-либо системы, необходимо выявить то общее, *качественно* однородное, что присуще разным видам однотипных систем. До тех пор, пока системы не будут изучены на качественном уровне, ни о какой количественной математической модели не может быть речи. Ведь для того чтобы выразить любые зависимости в математической форме, необходимо найти у разных конкретных систем предметов и явлений однородные свойства, например, размеры, объем, вес, и т.п.

С помощью выбранной единицы измерения эти свойства можно представить в виде чисел и затем выразить отношения между свойствами как зависимости между отображающими их математическими уравнениями и функциями.

Построение математической модели имеет существенное преимущество перед простым описанием систем в качественных терминах, потому что оно дает возможность делать точные прогнозы о поведении систем, которые гораздо легче проверить, чем весьма неопределенные и общие качественные предсказания. Таким образом, при математическом моделировании систем наиболее ярко проявляется эффективность единства качественных и количественных методов исследования, характеризующая магистральный путь развития современного научного познания.

Обратимся теперь к вопросу о *преимуществах и перспективах* системного метода исследования.

Для начала заметим, что возникновение самого системного метода и его применение в естествознании и других науках знаменуют значительно возросшую зрелость современного этапа их развития. Прежде чем наука могла перейти к этому этапу, она должна была исследовать отдельные стороны, особенности, свойства и отношения тех или иных предметов и явлений, изучать части в отвлечении от целого, простое отдельно от сложного. Такому периоду, как отмечалось в главе 1, соответствовал *дисциплинарный подход*, когда каждая наука сосредоточивала все внимание на исследовании специфических закономерностей изучаемого ею круга явлений. Со временем стало очевидным, что такой подход не дает возможности раскрыть более глубокие закономерности, присущие широкому классу взаимосвязанных явлений, не говоря уже о том, что он оставляет в тени взаимосвязь, существующую между разными классами явлений, каждый из которых был предметом обособленного изучения отдельной науки.

Междисциплинарный подход, сменивший дисциплинарный, стал, как мы видели, все шире применяться для установления закономерностей, присущих разным областям явлений, и получил дальнейшее развитие в различных формах системных исследований, как в процессе своего становления, так и в конкретных приложениях.

Системный метод прошел разные этапы, что отразилось на самой терминологии, которая, к сожалению, не отличается единством. С точки зрения практической значимости можно выделить:

- *системотехнику*, занимающуюся исследованием, проектированием и конструированием новейших технических систем, в которых учитывается не только работа механизмов, но и действия человека-оператора, управляющего ими; это направление разрабатывает некоторые принципы организации и самоорганизации, выявленные кибернетикой, и в настоящее вре-

мя приобретает все большее значение в связи с внедрением человекомашинных систем, в том числе и компьютеров, работающих в режиме диалога с исследователем;

- *системный анализ*, который занимается изучением комплексных и многоуровневых систем; хотя такие системы обычно состоят из элементов разнородной природы, но они определенным образом связаны и взаимодействуют друг с другом и поэтому требуют целостного, системного анализа (к ним относятся, например, система организации современной фабрики или завода, в которых в единое целое объединены производство, снабжение сырьем, сбыт товаров и инфраструктура).

Особый интерес для науки представляют, конечно, системы в точном смысле слова, которые изучают специфические свойства систем, состоящих из объектов единой природы, например физические, химические, биологические и социальные системы.

Если системотехника и системный анализ фактически являются приложениями некоторых системных идей в области организации производства, транспорта, технологии и других отраслей народного хозяйства, то теория систем исследует общие свойства систем, изучаемых в естественных, технических, социально-экономических и гуманитарных науках.

Может возникнуть вопрос: если конкретные свойства упомянутых выше систем изучаются в отдельных науках, то зачем нужен особый системный метод? Чтобы правильно ответить на него, необходимо ясно указать, что именно изучают конкретные науки и теория систем, когда применяются к одной и той же области явлений. Если для физика, биолога или социолога важно раскрыть конкретные, специфические связи и закономерности изучаемых систем, то задача теоретика систем состоит в том, чтобы выявить наиболее общие свойства и отношения таких систем, показать, как проявляются в них общие принципы системного метода. Иначе говоря, при системном подходе каждая конкретная система выступает как частный случай общей теории систем.

Говоря об общей теории систем, следует отдавать себе ясный отчет о характере ее общности. Дело в том, что в последние годы выдвигается немало проектов построения таких общих теорий, принципы и утверждения которых претендуют на универсальность. Один из инициаторов создания подобной теории Л. фон Берталанфи, внесший значительный вклад в распространение системных идей, формулирует ее задачи следующим образом: «предмет этой теории составляет установление и вывод тех принципов, которые справедливы для «систем» в целом, т.е. мы можем задаться вопросом о принципах, применимых к системам вообще, независимо от их физической, биологической или социальной природы. Если мы поставим такую задачу и подходящим образом определим понятие сис-

темы, то обнаружим, что существуют модели, принципы и законы, которые применимы к обобщенным системам независимо от их частного вида, элементов или «сил» их составляющих.

Спрашивается, какой характер должна иметь такая, не просто общая, а по сути дела универсальная теория систем? Очевидно, чтобы стать применимой везде и всюду, такая теория должна абстрагироваться от любых конкретных, частных и особенных свойств отдельных систем. Но в таком случае из ее понятий и принципов нельзя логически вывести конкретные свойства отдельных систем, как на этом настаивают сторонники общей, или, лучше сказать, универсальной теории. Другое дело, что некоторые общие системные понятия и принципы могут быть использованы для лучшего понимания и объяснения конкретных систем.

Фундаментальная роль системного метода заключается в том, что с его помощью достигается наиболее полное выражение *единства* научного знания. Это единство проявляется во взаимосвязи различных научных дисциплин, которая выражается в возникновении новых дисциплин на «стыке» старых (физическая химия, химическая физика, биофизика, биохимия, биогеохимия и другие), в появлении междисциплинарных направлений исследования (кибернетика, синергетика, экологические программы и т.п.). Кроме того, системный подход дает возможность выявить единство и взаимосвязь в рамках отдельных научных дисциплин. Как уже отмечалось выше, свойства и закономерности реальных систем в природе находят свое отображение, прежде всего, в научных теориях отдельных дисциплин естествознания. Эти теории, в свою очередь, связываются друг с другом в рамках соответствующих дисциплин, а последние как раз и составляют естествознание как учение о природе в целом.

Итак, единство, которое выявляется при системном подходе к науке, заключается прежде всего в установлении связей и отношений между самыми различными по сложности организации, уровню познания и целостности охвата концептуальными системами, с помощью которых отображается рост и развитие нашего знания о природе. Чем обширнее рассматриваемая система, чем сложнее по уровню познания, иерархической организации, тем больший круг явлений она в состоянии объяснить. Таким образом, единство знания находится в прямой зависимости от его системности.

С позиций системности, единства и целостности научного знания становится возможно правильно подойти к решению таких проблем, как *редукция*, или сведение одних теорий естествознания к другим, *синтез*, или объединение кажущихся далекими друг от друга теорий, их подтверждения и опровержения данными наблюдений и экспериментов.

Редукция, представляет собой вполне допустимую теоретическую процедуру, ибо выражает тенденцию к установлению единства научно-

го знания. Когда Ньютон создал свою механику и теорию гравитации, то тем самым он продемонстрировал единство законов движения земных и небесных тел. Аналогично этому использование спектрального анализа для установления единства химических элементов в структуре небесных тел было крупным достижением в физике. В наше время сведение редукция некоторых свойств и закономерностей биологических систем к физико-химическим свойствам явилось основой эпохальных открытий в области изучения наследственности, синтеза белковых тел и эволюции.

Однако редукция оказывается приемлемой и эффективной только тогда, когда используется для объяснения однотипных по содержанию явлений и систем. Действительно, когда Ньютону удалось свести законы движения небесной механики к законам земной механики и установить единство между ними, то это оказалось возможным только потому, что они описывают однотипные процессы механического движения тел. Чем больше одни процессы отличаются от других, чем они качественно разнородны, тем труднее поддаются редукции. Поэтому закономерности более сложных систем и форм движения нельзя полностью свести к законам низших форм или более простых систем. Обсуждая концепцию атомизма, мы убедились, что, несмотря на огромные успехи в объяснении свойств сложных веществ посредством простых свойств, составляющих их атомов, эта концепция имеет определенные границы. Ведь общие, целостные свойства систем не сводятся к сумме свойств его компонентов, а возникают в результате их взаимодействия. Такой новый, системный подход в корне подрывает представления о прежней естественнонаучной картине мира, когда природа рассматривалась как простая совокупность различных процессов и явлений, а не тесно взаимосвязанных и взаимодействующих систем, различных как по уровню организации, так и по их сложности.

11.7. Системный метод и современное научное мировоззрение

Широкое распространение идей и принципов системного метода способствовало выдвижению ряда новых проблем мировоззренческого характера. Более того, некоторые западные лидеры системного подхода стали рассматривать его в качестве новой научной философии, которая в отличие от господствовавшей раньше философии позитивизма, подчеркивавшей приоритет *анализа и редукции*, главный упор делают на *синтез и антиредукционизм*. В связи с этим особую актуальность приобретает старая философская проблема о соотношении *части и целого*.

Многие сторонники механицизма и физикализма утверждают, что определяющую роль в этом соотношении играют части поскольку

именно из них возникает целое. Но при этом они игнорируют тот непреложный факт, что в рамках целого части не только взаимодействуют друг с другом, но и испытывают воздействие со стороны целого. Попытка понять целое путем сведения его к *анализу* частей оказывается несостоятельной именно потому, что она игнорирует *синтез*, который играет решающую роль в возникновении любой системы. Любое сложное вещество или химическое соединение по своим свойствам отличается от свойств составляющих его простых веществ или элементов. Каждый атом обладает свойствами, отличными от свойств образующих его элементарных частиц. Короче, всякая система характеризуется особыми целостными (интегральными) свойствами, отсутствующими у его компонентов.

Противоположный подход, опирающийся на приоритет целого над частью, не получил в науке широкого распространения, потому что он не может рационально объяснить процесс возникновения целого. Нередко поэтому его сторонники прибегали к допущению иррациональных сил, вроде энтелехии, жизненной силы и т.п. факторов. В философии подобные взгляды защищают сторонники *холизма* (от греч. *holos* — целый), которые считают, что целое всегда предшествует частям и всегда важнее частей. В применении к социальным системам такие принципы обосновывают подавление личности обществом, игнорирование его стремления к свободе и самостоятельности.

На первый взгляд может показаться, что концепция холизма о приоритете целого над частью, согласуется с принципами системного метода, который также подчеркивает большое значение идей целостности, интеграции и единства в познании явлений и процессов природы и общества. Но при более внимательном знакомстве оказывается, что холизм чрезмерно преувеличивает роль целого в сравнении с частью, значение синтеза по отношению к анализу. Поэтому он является такой же односторонней концепцией, как атомизм и редукционизм.

Системный подход избегает этих крайностей в познании мира. Он исходит из того, что система как целое возникает не каким-то мистическим и иррациональным путем, а в результате конкретного специфического взаимодействия вполне определенных реальных частей. Именно вследствие такого взаимодействия частей и образуются новые интегральные свойства системы. Но вновь возникшая целостность, в свою очередь, начинает оказывать воздействие на части, подчиняя их функционирование задачам и целям единой, целостной системы.

МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

При обсуждении методов научного познания в предыдущих главах, мы обращались главным образом к примерам, взятым из естествознания. Это может создать впечатление, что эти методы применимы лишь к наукам, изучающим природу. Однако, несмотря на специфический характер социально-экономических явлений и процессов, методы их изучения во многом являются сходными. В этом отношении ближе к естественнонаучным методам находятся именно способы экономического исследования, с рассмотрения которых мы и начнем обсуждение.

12.1. Методы исследования экономической жизни

Мир экономики слишком сложен и многообразен, чтобы начать его изучение с законченного целого, как он кажется нам в чувственном созерцании. Поэтому мы вынуждены упрощать, огрублять и схематизировать его, осваивать по частям, выделяя наиболее важные экономические явления и процессы. Для этого в экономике используется общий для всех наук метод абстрагирования.

Абстрагирование как метод экономического исследования. В ходе экономического исследования происходит абстрагирование или выделение существенных свойств и особенностей экономических явлений и процессов от несущественных. Но абстрагирование не означает отбрасывания несущественных свойств, как иногда пишут в учебниках по экономике.

Во-первых, различие между существенными и несущественными свойствами и отношениями является относительным и зависит от характера и целей исследования.

Во-вторых, в реальных процессах они находятся в единстве и поэтому несущественные свойства нельзя отбрасывать просто как второстепенные и случайные. В действительности в экономических исследованиях абстрагируются от некоторых свойств и отношений, потому что в данной ситуации они не являются существенными, но в других условиях могут оказаться весьма важными и существенными. Иными словами, от них временно абстрагируются для того,

чтобы упростить ситуацию и изучать процессы в «чистом» виде. В главе 4 мы приводили пример с изучением зависимости между спросом и предложением товаров в рыночной экономике, где обратили внимание на то, что для этого сначала анализируют самое простое, элементарное отношение между количеством и ценой товара, которое можно наблюдать на рынке. Математически оно выражается обратной пропорциональной зависимостью: чем выше цена товара, тем меньше его покупают, и наоборот, чем ниже цена, тем больше его покупают. Очевидно, что при этом абстрагируются от ряда других факторов, которые влияют на спрос и усложняют картину. Несомненно, что спрос зависит не только от цены и количества товара, но и от доходов населения, возможности заменить одни товары другими, например кофе — чаем, от налоговой политики государства, влияния монополий на цены и т.д.

Кроме того, спрос нельзя изучать, не учитывая особенностей предложения, которое, в свою очередь, зависит от производства товаров. Все это уже на уровне микроэкономики еще больше усложняет общую картину. Когда же переходят на уровень макроэкономического исследования процессов, то приходится абстрагироваться от ряда других их особенностей. Например, вместо спроса и предложения на отдельных рынках нужно анализировать совокупный спрос и предложение, рассматривать показатели валового внутреннего продукта (ВВП) и национального дохода (НД) страны и т.п.

Отсюда можно заключить, что **абстрагирование** представляет собой важнейший элемент экономического исследования, при котором сложный экономический процесс или система в целом расчленяются на составные элементы, части или подсистемы. Хорошо известно, что в экономической системе различают такие ее подсистемы, как производство, обмен, потребление и распределение. Но и их также разделяют на свои элементы и изучают в абстракции от других подсистем.

Этот уровень экономического исследования принято называть *аналитической стадией*, поскольку при этом анализируют либо отдельные свойства, стороны, отношения, либо части и элементы целого, создавая с помощью абстракции специфические экономические понятия и категории.

Чтобы отобразить экономический процесс или систему в целом, необходимо перейти к *синтетической стадии* исследования, которая связана с объединением, или синтезом, отдельных абстракций, понятий, категорий и суждений в единую систему теоретического экономического знания. Именно в результате такого синтеза достигается воспроизведение *конкретного*, целостного знания в единой системе абстрактных понятий и теорий.

Экономические факты и обобщения. Как и любая другая наука, теоретическая экономика исходит из фактов, но факты эти настолько

многочисленны, что без их анализа, классификации и обобщения, невозможно не только предсказать новые экономические явления, но просто-напросто разобраться в них.

К экономическим фактам относятся факты, в которых выражаются определенные хозяйственные отношения людей, их интересы, стимулы и мотивации к труду. Следует обратить внимание на то, что факты не совпадают с реальными явлениями или процессами экономической жизни, так как они представляют собой суждения, отображающие эту реальную жизнь. Как и другие социальные факты, они связаны не столько с индивидуальными, субъективными отношениями и мотивациями, сколько с отношениями межличностными, коллективными, ибо индивид должен адаптироваться к тем экономическим условиям, которые в данный период времени складываются в обществе. От других социальных фактов экономические отличаются тем, что допускают измерение с помощью денег, что позволяет получать более точное знание об экономической ситуации, складывающейся в рамках как отдельных экономических единиц (заводов, фабрик, предприятий, отраслей промышленности, рынков и т.д.), так и экономической системы в целом.

Первым шагом в изучении фактов должно быть их точное *описание* на языке соответствующей экономической теории, которое должно выявить их полноту и достоверность, а также возможность измерения. Однако любое научное исследование, в том числе и экономическое, отнюдь не сводится к простому накоплению разнообразных фактов.

Второй шаг состоит в выявлении определенных логических связей между фактами. Для этого факты необходимо, во-первых, *классифицировать*, т.е. распределить по определенным группам согласно некоторому общему признаку или основанию деления; во-вторых, *систематизировать*, или определить логические отношения между ними. При этом часто оказывается, что некоторые частные факты могут быть логически выведены из других общих фактов или обобщений.

Эмпирические обобщения. В экономических исследованиях они имеют главным образом *статистический* характер, хотя в простейших случаях могут опираться и на обычные индуктивные умозаключения. В принципе и статистические, и индуктивные рассуждения имеют единую основу, ибо заключения в них делаются от частного к общему, но в статистике эти частные факты подвергается тщательному изучению с помощью репрезентативных выборок и других специальных методик.

В экономической теории, как правило, имеют дело не с обособленными фактами, а с определенной их совокупностью, которую называют статистическим ансамблем или множеством, ибо именно он служит основой статистических обобщений. В отличие от универ-

сальных обобщений, где анализируемое свойство относят ко всем членам класса в целом, в статистическом обобщении оно характеризует лишь определенное количество элементов совокупности, которое обычно выражается в процентах. Например, при статистическом контроле качества выпускаемой продукции только некоторый процент изделий оказывается бракованным.

Как статистические, так и индуктивные обобщения имеют лишь вероятностный характер, поскольку и в первом и во втором случае они не исчерпывают всей совокупности фактов. Поэтому в принципе всегда остается возможность обнаружения новых фактов, которые могут опровергнуть обобщение. Чтобы сделать индуктивное или статистическое обобщение более надежным, обычно их проверяют с помощью противоположного умозаключения, а именно *дедукции*. Для этого из них выводят следствия, которые можно легче проверить эмпирически. Например, обобщение, что с ростом цен на энергоносители возрастают издержки на производство товаров, можно подтвердить многочисленными и разнообразными фактами, относящимися к производству товаров разного ассортимента. Этот и другие примеры показывает, что чем больше фактов по числу и, главное, разнообразию будут подтверждать обобщение, тем более вероятно, что оно окажется истинным.

Наиболее убедительными в этом смысле являются предсказания новых фактов и событий, сделанные в точных науках. Например, в астрономии лунные и солнечные затмения предсказываются на сотни лет вперед.

Экономические предсказания и прогнозы, сделанные на основе статистического анализа сложных и запутанных процессов экономических процессов, не могут быть такими точными и достоверными, как в астрономии. Однако в сравнении с другими социально-гуманитарными науками экономические прогнозы могут быть более точными, так как они опираются на количественные измерения и оценки измеряемых величин с помощью денег.

Экономические гипотезы и модели. Теоретическая и эмпирическая разработка экономических гипотез осуществляется по общей схеме, подробно рассмотренной в главе 4. Сначала гипотеза проверяется на логическую непротиворечивость, т.е. взаимную согласованность входящих в нее утверждений, затем она обосновывается эмпирически путем указания релевантных фактов, которые с той или иной степенью вероятности подтверждают ее. После этого гипотеза разрабатывается теоретически: во-первых, устанавливается ее соответствие с предшествующим научно обоснованным и надежным экономическим знанием, в особенности с законами, теориями и принципами теоретической экономики; во-вторых, из гипотезы по правилам дедукции выводятся эмпирически проверяемые следствия, которые могут быть непосредственно сопоставлены с кон-

кретными экономическими данными. Наконец, если возможно, то гипотеза применяется для предсказания новых фактов или прогноза экономических процессов.

Экономические обобщения, о которых говорилось выше, можно рассматривать так же как эмпирические гипотезы, если в них не встречаются теоретические термины, за исключением математических, которые необходимы для количественных измерений экономических показателей. В теоретических гипотезах приходится опираться на абстрактные экономические понятия, которые хотя непосредственно не связаны с эмпирической действительностью, но при соответствующей интерпретации способны охватить значительно большее число фактов.

Возможность количественного измерения экономических величин предопределяет широкое использование математических методов в прикладной и теоретической экономике. В последние полвека для изучения хозяйственной деятельности и прогнозирования экономических процессов все чаще применяются *математические* модели. В них с помощью математических функций и уравнений описываются различные количественные и структурные отношения между величинами, выражающими реальные связи между экономическими явлениями и процессами. Преимущество таких моделей состоит в том, что в них в точной математической форме отображаются не только результаты текущей хозяйственной деятельности отдельных предприятий, объединений, фирм и отраслей производства, но и прогнозируется их дальнейшее развитие, а также народного хозяйства в целом. Если раньше употреблялись простейшие модели в виде графиков и диаграмм, то теперь применяются весьма сложные и абстрактные модели современной математики, требующие для расчетов новейших компьютеров и другой вычислительной техники.

Связь между математическими моделями и гипотезой стала в настоящее время настолько тесной, что любая сколь ни будь важная экономическая гипотеза требует построения соответствующей математической модели. Если раньше возможности моделирования сложных экономических процессов были ограниченными из-за отсутствия быстродействующих вычислительных средств для их расчета, то с появлением мощных компьютеров как коллективного, так и персонального пользования эти ограничения во многом сняты. Проблемы сейчас возникают из-за отсутствия глубоких теоретических идей, гипотез и теорий в самой экономической науке.

Экономические законы. Когда в экономической литературе пишут о порядке, то всегда подчеркивают его *спонтанный*, т.е. самопроизвольный, характер, тем самым утверждая его не зависящий от целей и интересов людей характер. Поэтому понятие спонтанного порядка сближается с понятием экономического закона, поскольку оба эти понятия выражают объективный характер экономических

процессов. Однако объективность экономических законов существенно отличается от объективных законов природы тем, что действие последних осуществляется стихийно, без какой-либо преднамеренной цели, в то время как в обществе действуют люди, одаренные сознанием и волей, преследующие свои интересы и ставящие себе определенные цели. Тем не менее законы, а следовательно, и порядок, формирующийся в результате экономической, хозяйственной деятельности людей, имеют объективной, точнее, intersubjective характер, не зависящий от желания и воли отдельных субъектов.

На эту особенность взаимоотношения между индивидуальными, субъективными интересами и целями отдельных участников рынка, с одной стороны, и общим порядком и закономерностью, складывающимися на рынке, — с другой, обратил внимание основоположник классической политической экономии Адам Смит в своем фундаментальном труде «Исследование о природе и причинах богатства народов»: «Каждый отдельный человек не зависящий ... имеет в виду лишь собственный интерес, преследует лишь собственную выгоду, причем в этом случае он *невидимой рукой* направляется к цели, которая не входила в его намерения. Преследуя свои собственные интересы, он часто более действенным образом служит интересам общества, чем тогда, когда сознательно стремится служить им»¹.

Такая невидимая, метафорическая рука есть по сути дела механизм рынка, который регулирует на нем цены и устанавливает равновесие между спросом и предложением. Представление о самодостаточности рыночного регулирования господствовало в классической экономической теории почти вплоть до Великой депрессии 1929—1933 гг.

Возникает вопрос: как можно объяснить процесс саморегулирования рынка и возникновения на нем спонтанного порядка, который выражается в установлении равновесия между спросом и предложением товаров?

Существование и поддержание спонтанного порядка на рынке в настоящее время принято объяснять с помощью кибернетического принципа *отрицательной обратной связи*, на который впервые обратили внимание биологи, заметившие глубокое сходство между функционированием рынка и жизнедеятельностью организмов. Подобно тому, как живые организмы сохраняют состояние *гомеостаза*, т.е. динамического сохранения своих важнейших жизненных параметров, так и рынок может поддерживать динамическое равновесие между спросом и предложением. Термин «динамическое равновесие» подчеркивает, что речь здесь идет не о навсегда закреплённом равновесии и порядке, а о равновесии относительном, допускающем откло-

¹ Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. — М., 1992. — С. 332.

нения в определенных границах: жизненные параметры, как и цены на рынке, могут колебаться вокруг некоторого среднего значения.

«Невидимая рука», которая весьма точно регулирует цены, — писал известный американский биолог и эколог Г. Хардин, — есть, несомненно, механизм гомеостаза... На свободном рынке цены в конечном счете регулируются отрицательной обратной связью»¹. Из экономистов первым признал необходимость использования принципа отрицательной обратной связи Нобелевский лауреат по экономике Ф. фон Хайек. По его мнению, порядок и равновесие на рынке сводятся к «взаимоприспособлению индивидуальных планов и осуществляются по принципу, который мы вслед за естественными науками... стали называть «отрицательной обратной связью»².

Однако принцип отрицательной обратной связи объясняет лишь сохранение существующего порядка и поддержание динамического равновесия рыночной системы. Но как возникает новый порядок на рынке? Каким образом происходит согласование различных интересов и целей на нем?

Для ответа на эти вопросы мы должны обратиться к новой концепции самоорганизации, выдвинутой синергетикой, с которой мы познакомились в предыдущей главе. В отличие от кибернетики, синергетика опирается на принцип *положительной* обратной связи, согласно которому флуктуации, или случайные изменения, в любой неравновесной системе сначала подавляются системой, а по мере их возрастания, напротив, усиливаются и в конце концов приводят к возникновению нового динамического режима и спонтанного порядка. Как мы уже знаем, для возникновения самоорганизации в системе необходимо выполнение трех условий:

1) система должна быть *открытой*, т.е. взаимодействовать с окружающей средой путем обмена веществом, энергией и информацией;

2) такая система должна находиться *достаточно далеко от точки равновесия*, ибо в противном случае по второму закону термодинамики ее энтропия, или степень беспорядка, будет увеличиваться и система станет разрушаться;

3) она должна находиться *в неравновесном состоянии*, чтобы в ней начала действовать положительная обратная связь.

Эти минимальные требования предъявляются к простейшим системам неорганической природы, чтобы в них могла возникнуть самоорганизация³. Чем выше на эволюционной лестнице развития находится система, тем сложнее в ней происходят процессы самоорганизации. Поэтому для их описания наряду с принципами си-

¹ *Hardin G.* Nature and Mans Fate. — N.Y, 1959. — P. 52.

² *Хайек Ф.* Конкуренция как процедура открытия // Мировая экономика и международные отношения. — 1989. — № 12. — С. 10.

³ Более подробно об этом сказано в главе 11.

нергетики приходится обращаться к понятиям и методам конкретных наук. Рассмотрим в качестве примера, как возникает спонтанный порядок на рынке, выражающийся в установлении закона равновесия между спросом и предложением.

Для этого нам придется обратиться к теории предельной полезности, развитой У.С. Джевансом, К. Менгером и Е. Бём-Баверком. Согласно этой теории, каждый человек при обмене товаров руководствуется их субъективной ценностью, которая определяется их *предельной полезностью*. Хотя при этом он опирается на свою индивидуальную шкалу ценностей, но в процессе обмена эти шкалы в результате взаимодействия соответствующим образом координируются. На этой основе на рынке возникает никем заранее не предусмотренный спонтанный порядок ценообразования. Поскольку такая цена связана с субъективной оценкой полезности товаров, то Бём-Баверк определяет рыночную цену как «равнодействующую сталкивающихся на рынке субъективных оценок товара и той вещи, в которой выражается цена»¹.

Понятие субъективной ценности товара, которое характеризует его полезность для определенного лица, представляет собой необходимое дополнение к его объективной стоимости, выявляемой в процессе обмена. Поэтому политическая экономия не может не учитывать субъективную сторону деятельности людей. Важно обратить внимание на то, что спонтанный порядок на рынке возникает за спиной продавцов и покупателей и не осознается ими, хотя каждый из них поступает совершенно сознательно в достижении своих целей. Ведь каждый продавец стремится продать товар подороже, а покупатель приобрести его подешевле, но они вынуждены руководствоваться установившейся на рынке ценой.

Таким образом, возникший на рынке механизм ценообразования выступает по отношению к ним как нечто объективное, независимое от их индивидуальных целей и интересов. С такой точки зрения можно раскрыть смысл метафоры Смита о «невидимой руке», управляющей рынком. Более того, аналогичный механизм действует и в процессе постепенного формирования таких институтов общества, как мораль, право, язык и культура. Некоторые современные экономисты ссылаются на него для критики государственного вмешательства в экономику. Глава монетаристской школы М. Фридмен, сравнивая процесс образования рынка с формированием морали и языка, утверждает, что именно «принцип невидимой руки» и экономической свободы показывает, как сложноорганизованная, постепенно развивающаяся система может эволюционировать и процветать без всякого центрального управления, и как согласие в ней может быть достигнуто без какого-либо трения»².

¹ Бём-Баверк Е. Основы теории ценности хозяйственных благ. — М., 1929. — С. 147.

² Fridman M. Free to Choose. — N.Y., 1980. — P. 6—7.

Возникновение спонтанного порядка и специфику закономерностей в сложноорганизованных и развивающихся системах невозможно объяснить ни с помощью принципов механического детерминизма, ни методов классической индукции. В первом случае социально-экономические закономерности низводятся до уровня природных, во втором — закономерность сводится к индуктивному обобщению регулярных отношений между явлениями. Но не всякая регулярная связь между явлениями имеет закономерный характер. Вот почему, например, в философии Гегеля идея закона выступает как идея внутренней связи, которая постигается в результате понимания, а не дедуктивного обобщения фактов наблюдения и эксперимента.

Особую позицию в этом вопросе занимает марксизм. В некотором роде позиция Маркса в понимании закона близка к гегелевской, однако он часто говорил, что социальные законы обладают «железной необходимостью» или действуют с «непреложностью законов природы», а это сближает его взгляд с концепцией строгого детерминизма. Впрочем, в других местах своих сочинений Маркс и Энгельс говорят о социальных законах как законах-тенденциях, а Энгельс — даже как о равнодействующей множества отдельных волей.

Пожалуй, наиболее ясно выразил идею о соотношении между субъективным, сознаваемым и объективным, несознаваемым в развитии экономики В.И. Ленин. «Каждый отдельный производитель в мировом хозяйстве, — писал он, — сознает, что он вносит такое-то изменение в технику производства, каждый сознает, что он обменивает такие-то продукты на другие, но эти производители и эти хозяева не сознают, что они изменяют этим *общественное бытие*... Из того, что вы живете и хозяйничаете, рождаете детей и производите продукты, обмениваете их, складывается объективно-необходимая цепь событий, цепь развития, независимая от вашего *общественного* сознания, не охватываемая им полностью никогда»¹.

С синергетической точки зрения социально-экономические процессы правомерно рассматривать как *самоорганизующиеся*, в которых согласование целей, интересов и мотивов действующих участников происходит не на сознательном и индивидуальном уровне, а на уровне надиндивидуальном. Поэтому и спонтанный порядок на рынке, и установление норм морали и языка и других социальных явлений оказываются весьма прочными, ибо они формируются путем отбора и коррекции наиболее жизнеспособного опыта и традиций.

Несомненно, что законы развития материальной основы общества, его производительных сил по своему характеру стоят ближе к законам природы, поскольку орудия и средства производства создаются из веществ и сил природы, но даже здесь приходится учи-

¹ Ленин В.И. ПСС. 4-е изд. Т. 14. С. 311.

тивать сознательную деятельность людей, которые используют эти средства для производства материальных благ.

12.2. Экономические концепции и теории

Содержание и характер экономических теорий определяется системой тех основных понятий и фундаментальных законов, которые лежат в их основе. В экономических концепциях рассматриваются те руководящие идеи, которые выражают общую стратегию исследований. Используя современную терминологию, можно было бы назвать концепции *парадигмами* исследования. К ним можно отнести наиболее фундаментальные теории, которые играли или все еще играют роль таких парадигм.

Классическая концепция экономики. Она опирается на основополагающий закон стоимости, согласно которому стоимость товаров определяется общественно-необходимым трудом, затраченным на производство товаров, поэтому и получила наименование *трудо-вой* теории стоимости. Основные идеи классической концепции экономики были сформулированы Смитом и свое завершение получили в трудах Рикардо и Милля.

Данная концепция сформировалась в тот период развития экономики, когда в ней доминировала свободная конкуренция, почти отсутствовали монополии, а рыночная система не испытывала глубоких спадов и кризисов производства. Поэтому преобладал взгляд, что такая система может развиваться относительно стабильно. Для оправдания этого мнения Ж.Б. Сэй выдвинул даже закон, согласно которому производство само создает себе потребителя. На первый взгляд действительно кажется, что весь произведенный обществом продукт должен быть потреблен населением за счет дохода, полученного за производство продукции. Такое предположение, однако, оказывается несостоятельным, поскольку не весь полученный доход идет на потребление, а часть его направляется на сбережение. Населению выгодно вкладывать свои сбережения за определенный процент в банки, а последним — давать кредиты за проценты предпринимателям, которые инвестируют его в производство.

Таким образом, по мнению экономистов-классиков, в идеале ставка процента выступала регулятором сохранения стабильности производства, обеспечения полной занятости и исключения вынужденной безработицы.

Когда ситуация в экономике существенно изменилась, спады производства стали обычным явлением, кризисы усилились, свободная конкуренция постепенно стала вытесняться господством монополий, то отчетливо обнаружились недостатки классической экономической теории. Поэтому еще в середине XIX в. с резкой критикой этой теории выступил Карл Маркс. Хотя он признавал,

что стоимость товаров создается трудом, но в результате глубокого анализа показал, что труд создает также прибавочную стоимость, которая идет в карман капиталисту и служит источником эксплуатации наемных рабочих. Принципы марксистской политической экономии подробно освещены в нашей литературе, и поэтому мы не будем останавливаться на них, а сразу перейдем к краткому обсуждению наиболее влиятельных современных экономических теорий.

Экономическая концепция Кейнса. Свою теорию государственного регулирования экономики выдающийся английский экономист Д.М. Кейнс выдвинул после возникновения глубокого кризиса, охватившего США и страны Западной Европы в 1929—1933 гг., который в англоязычной литературе называют Великой депрессией. Главное острие теории Кейнса было направлено против утверждения классиков о саморегулировании рыночной капиталистической экономики.

В своем труде «Общая теория занятости, процента и денег» (1936) Кейнс заявлял, что никакого механизма, способного обеспечить такое универсальное саморегулирование не существует, полная занятость при капитализме достигается лишь в редких случаях. И поэтому вынужденная безработица существует всегда. Поскольку рынок не может служить во всех случаях регулятором экономики, то государство, по его мнению, должно играть *активную* роль в осуществлении этих задач. Вмешательство государства в регулирование экономики должно состоять в проведении такой фискальной и денежно-кредитной политики, которая бы смягчала периодически возникающие резкие спады производства.

Основная идея теории Кейнса была ориентирована на ликвидацию спада производства и увеличение его реального объема через снижение налогов и увеличение государственных закупок. Кейнс заложил основы макроэкономики, определил ее основные понятия и сформулировал важнейшие закономерности, на которые в той или иной степени опираются современные экономисты.

Монетаристская концепция. Со времени опубликования книги Кейнса экономическая ситуация в странах с развитой рыночной экономикой существенно изменилась. После окончания Второй мировой войны кейнсианцы предсказали глубокий кризис производства, но он не наступил, зато во многих странах усилились инфляционные процессы. В связи с этим начинается критика теории Кейнса, и все большую популярность приобретает монетаристская теория, выдвинутая чикагской школой во главе с М. Фридменом.

Монетаристы, как и экономисты-классики, выступают против вмешательства государства в регулирование рынка. Они считают, что правильная денежно-кредитная политика, свободная от произвольных изменений курса, наиболее эффективна в борьбе с инфляцией. Такая политика будет оптимальной на долгосрочных времен-

ных интервалах, если рост денежной массы составит 3—4% увеличения реального объема производства. Правительственное вмешательство в периоды спада и депрессия вызывает у некоторых людей иллюзию полезности, и даже необходимости рыночного регулирования. Фридмен решительно выступает против этого. «Мы нуждаемся, — пишет он, — в том, чтобы ограничить правительственную власть в экономике и социальной сфере, дополнить и усилить первоначальный билль о правах — экономическим»¹.

Таким образом, с синергетической точки зрения монетаристская, как и классическая теория, обращают основное внимание на процессы самоорганизации экономической системы вообще и рыночного механизма в частности. Но при этом забывается тот непреложный факт, что такая система не является целиком самоорганизующейся. Другими словами, она не может полностью регулировать себя. Кейнсианская теория, напротив, подчеркивает необходимость внешней организации, вмешательства государства в регулирование рынка во время спадов, депрессий и кризисов. Следовательно, эти теории отображают разные аспекты экономического развития и поэтому скорее дополняют, чем исключают друг друга.

Наряду с этими фундаментальными экономическими теориями, ставшими уже парадигмами исследования, существует множество частных теорий, которые рассматривают проблемы развития отдельных секторов экономики: производства и обмена, потребления и распределения. В свою очередь, в указанных секторах существуют свои особые теории, например теория ценообразования в отношении факторов производства в рамках теории распределения или теория потребительского спроса в рамках теории потребления и т.д. Все они обычно построены по иерархическому принципу, при котором основные понятия и законы частных теорий являются конкретизацией понятий и законов более общих теорий. К последним относятся также теории или концепции, характеризующие динамику и эволюцию экономических систем.

В экономической науке представление о динамике и статике изучаемых явлений впервые применил Милль. Оно было заимствовано им из ньютоновской механики и поэтому опиралось на идею обратимых и равновесных процессов. Четкое различие между обратимыми и необратимыми процессами в экономике и связь последних с эволюцией мы находим у известного русского экономиста Н.Д. Кондратьева. «Под эволюционными, или необратимыми, процессами, — писал Кондратьев, — мы понимаем те изменения, которые при отсутствии резких посторонних пертурбационных воздействий протекают в определенном и в одном и том же направлении». Под повторяющимися, или обратимыми, процессами он понимает

¹ *Fridman M. Idem. P. 7.*

процессы, которые, находясь в данный момент в данном состоянии и затем меняя его, рано или поздно могут вернуться к исходному состоянию. К ним он относил сезонные колебания экономической конъюнктуры, промышленно-капиталистические циклы длительностью 7—11 лет и открытые им большие экономические колебания конъюнктуры, охватывающие примерно 50—60 лет («волны Кондратьева»). «Однако народно-хозяйственный процесс в целом, — подчеркивал он, — представляется необратимым процессом перехода с одной ступени или стадии на другую»¹.

В современной литературе, в том числе экономической, необратимость связывают со вторым законом термодинамики, согласно которому диссипативная динамическая система, вызывая увеличивающуюся энтропию, не может возвратиться в прежнее состояние. Некоторые экономисты считают, что необратимость, закон энтропии и структурные изменения сами тесно связаны с идеей гистерезиса, или неспособности системы возвратиться в первоначальное состояние после устранения действия внешних сил.

Фундаментальным источником эволюции любых систем является их самоорганизация, которая, однако, происходит по-разному в различных системах. В экономике, тесно связанной с развитием материальных основ производства, такая эволюция имеет непосредственное отношение к переходу от одного технологического уклада к другому. Поэтому нередко экономическую эволюцию сводят к технологической.

Не подлежит сомнению, что технический прогресс, приводящий к замене одного технологического уклада другим, способствует развитию всех составных элементов системы материального производства, и прежде всего повышению производительности общественного труда и экономическому росту. А все это в целом зависит не только от технологии, но и от людей, которые приводят в действие орудия производства, следовательно, от развития и совершенствования их навыков, умений, опыта и квалификации. Но знания и опыт не передаются по наследству, а приобретаются и совершенствуются в ходе обучения, образования и воспитания. Этим социальная эволюция существенно отличается от биологической, ибо она сопровождается не наследованием, а усвоением, совершенствованием опыта и традиций социальных коллективов и общества в целом. Все, что оказалось полезным, целесообразным и эффективным в жизнедеятельности людей, их опыт, знания и нормы поведения формируются в процессе социальной самоорганизации. Поэтому самоорганизация и основанная на ней эволюция лежат в основе развития не только технологических укладов, но и всей социально-экономической системы общества. Однако в отличие от стихийной

¹ Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики. — М., 1989. — С. 58.

эволюции в природе, самоорганизация и развитие социально-экономических систем могут корректироваться и направляться обществом. На примере рынка мы видели, что недостатки в его самоорганизации могут быть исправлены разумной государственной макроэкономической политикой. Таким образом, самоорганизация в обществе должна идти рука об руку с организацией, осуществляемой государством под контролем народа.

12.3. Методы и принципы принятия решений в экономике

В повседневной жизни мы постоянно принимаем различные решения, не задумываясь над тем, почему некоторые из них оказываются удачными, а другие — неудачными. Небольшое размышление показывает, что в случае удачных решений правильно поставлена цель, интуитивно верно оценена вероятность ее достижения, а все рассуждение опирается на логику здравого смысла. Не подлежит сомнению, что интуиция, житейский опыт и интуиция вполне достаточны для решения простейших задач практического характера в повседневной и даже управленческой деятельности, которые не требуют точного анализа и расчета. Однако при решении сложных задач управления в экономике и социальной жизни в настоящее время все меньше полагаются на опыт, интуицию и здравый смысл, а обращаются к точному анализу проблемы, расчету и построению математических моделей.

Такой подход к анализу принятия решений впервые был принят в рамках теории *исследования операций*, появившейся в период Второй мировой войны. В настоящее время исследование операций из узкой специальной теории, ориентированной на эффективное управление военными действиями, превратилось в общенаучное направление исследований. Оно связано с «применением математических количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности»¹.

Дальнейшее развитие эта теория получила после опубликования Дж. фон Нейманом и О. Моргенштерном в 1944 г. работы, посвященной теории игр и экономическому поведению². Эта теория дает рекомендации, как рационально действовать в условиях неопределенности в экономике, связанной с риском. Таким образом, на смену практическому опыту, здравому смыслу и интуиции приходит точный расчет всех возникающих возможностей, т.е. решений на основе построения математических моделей.

В таких моделях, во-первых, учитываются последствия принимаемых решений, или их полезность, во-вторых, определяется ве-

¹ Вентцель Е.С. Исследование операций. — М., 1980. — С. 9.

² Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. — М., 1970.

роятность их реализации в конкретных условиях, в-третьих, посредством сравнения разных альтернатив по соответствующим параметрам происходит *выбор* оптимального или же более предпочтительного решения. В зависимости от характера проблемы оптимальным будет считаться либо максимальное, либо минимальное значение целевой функции, хотя чаще всего приходится ограничиваться лучшими или предпочтительными ее значениями. В экономической сфере максимальное значение будет соответствовать, например, получению наивысшей прибыли, достижению наибольшей выгоды от заключенной сделки и т.д.

Характерной чертой рассматриваемой модели является ее *рациональность*, так как предполагается, что субъект, принимающий решение, рассуждает и поступает разумно. Поэтому лицо, принимающее окончательное решение (ЛПР), так же как и его консультанты, представляют собой идеализированные, рационально действующие субъекты, которые могут значительно отличаться от реально действующих людей. Далее, допускается, что как поставленные цели, так и рациональный выбор решения на протяжении всего процесса остаются *неизменными*. В конкретной действительности приходится считаться с влиянием разного рода случайных и непредвиденных событий, которые ограничивают сферу применения рациональных методов. И наконец, классическая модель выбора ориентирована на достижение оптимального решения. На практике же приходится довольствоваться предпочтительными или удовлетворительными решениями.

Абстрактный характер рациональной модели состоит в том, что она отвлекается не только от характеристики конкретных субъектов, принимающих решения, но и от объективной оценки соотношения целей, которые преследует индивидуальный субъект или коллектив (группа, класс, сообщество). Например, целевая функция предпринимателя по реализации определенного проекта может принести ему максимальную прибыль, поэтому с его точки зрения может считаться рациональной, но окружающей среде она может нанести непоправимый вред. Необходимо также учитывать относительный характер самой рациональности, поскольку решение, считающееся рациональным на основе данной информации, может оказаться недостаточно рациональным при другой информации.

Важнейшее требование, которому должно удовлетворять любое рациональное решение, заключается в том, чтобы все альтернативы выбора решения должны быть упорядочены соответствующим отношением *предпочтения*, которое обладает свойствами определенности, сравнимости и транзитивности. *Сравнимость* означает, что из любых двух альтернатив одна из них должна быть предпочтительнее другой (в крайнем случае — безразличной или одинаковой с другой). Критерий *транзитивности* связан с требованием последова-

тельности альтернатив. Если, например, альтернатива *A* предпочтительнее альтернативы *B*, а последняя предпочтительнее *C*, тогда альтернатива *A* будет также предпочтительнее *C*. Поскольку каждая альтернатива зависит от оценки ее последствий, которые принято называть полезностью, постольку необходимо в первую очередь оценить параметры полезности.

Такая оценка непосредственно связана с теми целями, которые стремится осуществить субъект, и в идеале она должна соответствовать максимальной полезности его действий. Если целью субъекта является получение наибольшего дохода, или наивысшего эффекта от отдачи инвестиций, или быстрого внедрения новых мощностей и т.п., тогда его функция полезности должна соответствовать максимальному значению целевой функции. Напротив, когда он стремится предотвратить потери или убытки в различных видах деятельности, тогда его целевая функция должна учитывать возможные риски и их размеры, чтобы сделать их минимальными. Основываясь на этих предположениях, Нейман и Моргенштерн в 1944 г. построили первую *аксиоматическую теорию полезности*. В качестве аксиом они выбрали утверждения, которые в целом согласуются с интуитивными представлениями об оценке последствий решений. В каждой отрасли деятельности существуют свои специфические приемы и средства для оценки полезности исходов решений.

Другой аспект математической модели принятия решений связан с предсказанием вероятности реализации разных альтернатив выбора или решений. Оценка такой вероятности осуществляется в соответствии со статистической интерпретацией этого понятия.

Рациональная модель выбора предполагает, что принимающий решение при всех условиях выбирает оптимальный, наилучший курс действий. Однако такое предположение не учитывает тот факт, что в поведении людей присутствуют не только рациональные, но и нерациональные и даже иррациональные компоненты. Поэтому в модели принятия решений, выдвинутой Нобелевским лауреатом по экономике Г. Саймоном для «*административного человека*», последний на основе известной информации выбирает не оптимальное, а лишь удовлетворительное решение.

В основе модели рационального выбора лежат определенные общие принципы, которые рассматриваются как исходные предпосылки для изучения экономической жизни. Эти принципы представляют собой результат систематического обобщения и глубокого анализа длительной практики принятия решений как индивидами, так и фирмами и другими организациями, выступающими в качестве хозяйствующих субъектов. Именно они являются основными единицами рыночной системы экономики. Некоторые из этих принципов покажутся очевидными, другие требуют пояснений и аргументации.

Как принимаются конкретные экономические решения? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим основополагающие принципы экономической деятельности, связанные с ограниченностью ресурсов общества. Именно они заставляют людей делать выбор между различными благами.

Первый принцип заключается в том, что *для получения одних благ людям приходится отказываться от других благ.*

Если вы хотите приобрести свитер, то должны при недостатке денег отказаться от покупки ботинок. Государство, если существует угроза его безопасности, должно выбрать «пушки» вместо «масла». Здесь «пушки» символизируют использование значительного объема его ограниченных ресурсов на военные цели, а «масло» — направление большей их части на увеличение благосостояния граждан. При принятии экономических решений хозяйствующему субъекту необходимо в первую очередь учитывать свои реальные возможности, а затем определить, что ему действительно надо и только потом выявить, какие материальные блага он желал бы иметь в своем распоряжении. Отношение между возможным и необходимым служит, как известно, важнейшим стимулом человеческой деятельности вообще.

Переходя к обсуждению следующего принципа принятия решений, следует напомнить, что в первом принципе речь идет вообще об обмене материальными благами, т.е. от чего следует отказаться, чтобы получить другое благо. Но любое благо удовлетворяет определенную потребность и, следовательно, обладает потребительной ценностью однако оно может быть обменено на другое благо и поэтому обладает меновой стоимостью. Эти соображения учитываются во втором принципе.

Второй принцип заключается в следующем: *ценность блага определяется тем, что от него можно получить, а стоимость — что за него следует отдать.*

Потребительная ценность блага или товара как раз измеряется его способностью удовлетворить какую-либо потребность — материальную или духовную — при его использовании. В этом случае благо выступает в качестве средства для достижения некоторой цели. В прежней литературе это понятие называлось потребительной стоимостью, что могло породить путаницу, поскольку последний термин характеризует индивидуальные потребности субъекта в *получении* благ, и часто даже не определяется количественно.

Меновая ценность блага характеризует отношение, или пропорцию, между данным благом и другими благами, которые за него можно получить за счет отказа от него.

Если обозначить данное благо через A , а другое благо, которое можно получить за его счет, через B , тогда меновую ценность можно выразить отношением mB/nA , где m и n — соответствующие параметры, обозначающие количества обмениваемых благ. Стоимость

блага как цели определяет то, что за него надо отдать или от чего приходится отказаться, чтобы получить его в свое распоряжение. В процессе обмена приходится, таким образом, делать выбор: отказываться от одного блага, чтобы получить другое благо. Поэтому, перед тем как принять решение о приобретении одного блага, необходимо сравнить издержки и выгоды другого блага. Такие издержки называют *альтернативными*, потому что они характеризуют именно издержки *упущенных* возможностей, т.е. как раз то, от чего приходится отказываться, чтобы получить желаемое благо. Поскольку чаще всего для этого используются деньги, то меновая стоимость выражается в деньгах.

В рамках всего общественного хозяйства к конечным благам экономисты относят все блага, которые не используются для производства других благ. Их общая совокупность выражается в понятии валового внутреннего продукта (ВВП), который состоит из конечных благ, приобретаемых домашними хозяйствами (C) и правительством (G), а также благ, добавляемых в инвестиции фирм (I), сюда же относится чистый экспорт (NX), т.е. разница между экспортом и импортом. Если обозначить совокупность всех конечных благ страны через ВВП, тогда она может быть выражена формулой

$$\text{ВВП} = C + G + I + NX.$$

Третий принцип состоит в том, что *при принятии решений рационально действующие, или разумные, люди всегда сравнивают предельные величины своих выгод и издержек.*

Рациональным в экономике считается решение или действие, когда предельная полезность, или выгода, получаемая от использования дополнительной, предельной единицы потребления будет превышать пользу от применения предельной единицы ресурса. Следовательно, ресурсы будут использоваться для производства благ до тех пор, пока каждая дополнительная их единица будет приносить большую пользу, чем обходятся издержки на их приобретение. Предельные выгоды или издержки представляют собой наименьшие величины, с которыми работают экономисты при принятии решений в конкретных обстоятельствах. Этой же практике должен следовать каждый рационально действующий субъект.

При принятии решений люди, прежде всего, преследуют свои интересы и поэтому стремятся удовлетворить свои потребности в настоящем. Однако они не забывают позаботиться также о будущем. Поэтому они не только потребляют существующие блага, но и стремятся их сберечь на будущее и даже увеличить их количество.

Четвертый принцип постулирует, что *люди должны заботиться о будущем.*

Подобная забота проявляется, во-первых, в простом хранении благ для будущего их потребления или использования. Чем больше срок хранения блага, тем легче принять решение о возможности его

потребления и использования в будущем. К числу важнейших хранимых благ относится основной капитал, т.е. машины, оборудование, здания и сооружения предприятия. Здесь главные усилия должны быть направлены на рациональное использование капитала и своевременное его обновление путем амортизационных отчислений. Сохраняемые блага могут быть использованы также в качестве ресурса для производства новых благ и нередко даже в большем количестве. К таким благам в первую очередь могут быть отнесены деньги и другие финансовые средства.

Пятый принцип заключается в том, что, *заботясь о будущем, люди учитывают его неопределенность.*

Поскольку будущее всегда неопределенно и неизвестно никому, то о нем можно строить лишь предположения различного характера. Наиболее важным теоретическим средством предсказания будущего являются *вероятностные* методы. Они основаны на *статистической* интерпретации событий прошлого и настоящего и вероятной оценке их реализации в будущем. На таком же предположении строятся все вероятностные прогнозы. При принятии экономических решений о будущем, хозяйствующие субъекты должны сравнивать свои вероятностные предположения с теми реальными результатами, которые возникали на самом деле. Такой анализ поможет им извлекать уроки из расхождения своих предположений с действительностью, а тем самым учиться на собственных ошибках.

Во-первых, вероятностные оценки будущего, в свою очередь, опираются на *адаптивные* ожидания, когда хозяйствующий субъект предполагает, что в будущем сохранятся те же особенности и тенденции развития, которые происходили в прошлом. Во-вторых, такие оценки могут основываться на *рациональных* ожиданиях, когда субъект может в той или иной мере учесть следствия принимаемых им решений и их влияние на будущие события. Критический анализ таких следствий даст ему возможность вносить коррективы в принимаемые решения.

В практике экономической деятельности учет неопределенности будущих событий достигается путем создания *страховых запасов*, которые позволяют сократить или даже ликвидировать ущерб при неблагоприятном развитии событий. Этой же цели подчинена деятельность многочисленных страховых компаний и обществ, которые берут на себя обязательство за счет страховых взносов выплачивать определенные суммы за понесенный ущерб застрахованным лицам, предприятиям и фирмам. Другим способом учета неопределенности является *стремление избежать риска*, когда вероятность возникновения неблагоприятного развития событий становится достаточно высокой. Такая тенденция ясно прослеживается при инвестировании капитала, когда иностранные компании отказываются от вложения его в экономику развивающихся стран. Третий способ учета неоп-

ределенности сводится к максимальной экономии ресурсов и минимизации издержек, который обычно называют режимом экономии. Такая экономия дает возможность сохранить ресурсы для непредвидимых событий в будущем.

Шестой принцип предполагает, что *люди отвечают за последствия своих решений.*

Хотя этот принцип кажется вполне очевидным, но степень ответственности за принимаемые решения в различных социально-экономических системах далеко не одинаков. В натуральном хозяйстве вся полнота ответственности за принятое решение ложится на отдельного хозяйствующего субъекта, поскольку именно он и его семья обязаны успеху или неудаче решения. В крестьянской общине, где основные решения принимаются коллективно, за это расплачиваются все члены общины. В плановом централизованном обществе все решения принимаются «наверху», а исполняют их «внизу», причем никакой ответственности за решения, по сути дела, никто не несет.

В рыночной экономике и индивид, и кооператив, и фирма отвечают за принятое решение своим имуществом. Если, например, хозяйствующий субъект получил ссуду на открытие своего дела, то при неудаче организации дела он рискует собственным имуществом. Таким образом, рыночная экономика воспитывает ответственность за принимаемые решения и поэтому способствует рациональному выбору и тщательному учету всех их последствий.

Седьмой принцип предполагает, что *люди реагируют на стимулы, возникающие в связи с изменением условий и обстоятельств, складывающихся в экономике.*

Всякий раз, когда изменяются экономические условия в обществе, например, конъюнктура на рынке, повышаются налоги, растут издержки производства и т.п., рационально действующие субъекты реагируют на них принятием новых решений. Например, при повышении налогов растут цены на товары и соответственно снижается спрос на товары и деловая активность. Обычно хозяйствующие субъекты и рынок в целом чутко реагируют на изменения, возникающие в рамках экономической системы.

При рассмотрении перечисленных принципов речь шла о принятии решений отдельными хозяйствующими субъектами, будь то индивид, предприятие или фирма. Однако в реальной экономической жизни все они взаимодействуют друг с другом, и поэтому чаще всего экономические решения принимаются совместно, например двумя людьми при купле и продаже, членами кооператива или собранием акционеров компании. Результатом такого взаимодействия и принятия решений служит обмен материальными благами и услугами между людьми, налаживание торговли.

Восьмой принцип раскрывает значение торговли для общества, подчеркивает, что она *оказывается взаимовыгодной для ее участников.*

Необходимость обмена и торговли продуктами труда являются неизбежным результатом усиливающегося разделения труда. В древнем аграрном обществе преобладало, как учит нас история, натуральное хозяйство, в котором все необходимые жизненные блага производились и потреблялись замкнутыми домохозяйствами. Однако постепенно люди осознавали необходимость обмена некоторых своих благ на другие, которые были у них в излишке или же не производились вообще. Уже первое крупное разделение труда в сельском хозяйстве на труд земледельческий и животноводческий дало существенный толчок к развитию обмена и торговли между скотоводческими и земледельческими племенами. Появление ремесленников и концентрация их в первых городах ускорили процесс обмена и торговли между многочисленным сельским населением и городскими ремесленниками, которые не могли существовать без обмена производимых ими изделий на продукты сельского хозяйства. Появление ремесленных цехов и первых мануфактур привело в конечном счете к индустриальному производству и возникновению национальных рынков.

Рыночный обмен способствует процессу дальнейшего разделения труда, поскольку в результате этого отдельные производители начинают специализироваться на том, что они умеют делать лучше и экономнее, чем другие. То же самое следует сказать о предприятиях, фирмах и даже отдельных странах. В итоге выигрывают как производители, так и потребители.

Девятый принцип утверждает, что *рынок служит важнейшим способом организации экономической деятельности.*

На первый взгляд кажется, что при децентрализованном принятии решений миллионами различных хозяйствующих субъектов, добивающихся разных целей, никакой порядок на рынке не может возникнуть. Но еще А. Смит впервые ясно указал, что именно «невидимая рука» рынка способствует объединению усилий различных индивидов. Теперь мы знаем, что такой объединяющей силой выступает механизм цен, который информирует общество, какие товары и услуги и в какой мере считаются ценными. А эта информация служит стимулом для использования наиболее экономных средств и факторов производства товаров предпринимателями. Цены влияют также на распределение доходов. Благодаря этому рынок отдает ограниченные ресурсы общества тем, кто может эффективнее их использовать. Однако рынок не создан для того, чтобы справедливо распределить полученное общественное богатство. Эту функцию призвано осуществлять государство.

Десятый принцип указывает, что *в определенных условиях государство может вмешиваться в рыночное регулирование и оказывать на него положительное влияние.*

Это происходит тогда, когда рынок оказывается не в состоянии эффективно распределять имеющиеся ресурсы. Экономисты характеризуют такую ситуацию как *несостоятельность*, или провал рынка. Подобное положение возникает при различных *внешних эффектах* для рынка, когда действия одних людей оказывают негативное влияние на благополучие других людей. Так обстоит дело в случаях нарушения экологической безопасности предприятиями химической, нефтяной, металлургической и других отраслей промышленности. Стремясь к получению высоких доходов, они часто не обращают внимания на строительство очистных сооружений и тем самым наносят вред природной среде и проживающим в ней людям. Рынок не может оказывать никакого воздействия на таких хозяйствующих субъектов. Государство же может заставить их выделить необходимые средства для очистки промышленных отходов путем принятия законов о сохранении окружающей природной среды.

Другой случай несостоятельности рынка состоит в том, что он не может влиять на уровень цен на нем. Такие цены устанавливаются спонтанно, или самопроизвольно, в результате взаимодействия многочисленных его участников. Способность некоторых хозяйствующих субъектов устанавливать уровень цен на рынке характеризуют как их *власть над рынком*. Сам рынок не обладает такой властью. Его задача состоит в том, чтобы осуществлять свободную конкуренцию на рынке, которая нарушается появлением на нем различных монопольных объединений. В целях создания свободной конкурентной среды государство принимает законы, ограничивающие власть монополий.

Третий случай несостоятельности рынка относится к *социальной справедливости* рыночного распределения. Как уже говорилось выше, функция рынка заключается в эффективном распределении ограниченных ресурсов общества, а не в равном распределении полученных от них продуктов. Рынок отдает товар тому, кто в состоянии за него заплатить, а не тому, кто в нем больше всего нуждается. Обеспечение социальной справедливости в обществе относится к функции правительства, которое путем налогообложения и других мер социальной защиты несколько выравнивает доходы населения и обеспечивает помощь наименее обеспеченным его слоям.

Экономическая деятельность каждой страны складывается из работы многочисленных хозяйствующих субъектов, к которым относятся индивиды, предприятия, фирмы, компании и т.д. Поэтому решения, принимаемые ими, вместе с экономической политикой и конкретными решениями правительства в конечном итоге определяют успехи и неудачи в достижении общего благосостояния и уровня жизни в стране.

Существует много попыток объяснения различия в уровне жизни в разных странах. Нередко это объясняют ссылками на эконо-

мическую политику правительства, деятельность профсоюзов и самих трудящихся в защиту своих прав, возросшей конкуренцией с другими странами, наличием полезных ископаемых и т.д. Не отрицая известной зависимости благосостояния страны и уровня ее жизни от этих и других причин, следует сказать, что определяющая экономическая причина состоит в *производительности* общественного труда.

Одиннадцатый принцип утверждает, что *уровень жизни населения напрямую зависит от способности страны производить товары и услуги.*

Хорошо известно, что уровень жизни в разных странах далеко неодинаков и даже в одной стране он меняется на протяжении времени. Этот уровень зависит от дохода, приходящегося на человека, а последний, в свою очередь, определяется производительностью труда, а именно количеством товаров и услуг, производимых в единицу времени. Следовательно, благосостояние страны зависит в конечном счете от производительности труда его самостоятельного населения.

Двенадцатый принцип утверждает, что *цены растут, когда правительство печатает слишком много денег.*

При выпуске лишних денег они обесцениваются и возникает *инфляция*. Соответственно этому происходит рост цен и увеличение денежной массы в обращении. Такая инфляционная спираль со временем может все больше раскручиваться и оказывать крайне негативное воздействие на все явления экономической жизни, как это показывает экономическая история многих стран, в том числе и нашей. Если причина возникновения инфляции настолько ясна, то почему же правительства встречаются с такими трудностями при ее ликвидации. Как известно, снижение темпов инфляции в краткосрочном периоде связано с увеличением безработицы, и потому здесь приходится выбирать между инфляцией и безработицей.

МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Социологию нередко относят к тем дисциплинам, предмет которых составляют общественные проблемы сиюминутного момента¹. Если руководствоваться такими представлениями, тогда ее важнейшей задачей будет зондаж общественного мнения по конкретным актуальным проблемам социальной жизни общества. Соответственно этому в качестве методов изучения в таком случае будут использоваться приемы и способы эмпирического описания, аналогичные другим конкретным наукам, но отличающиеся содержанием и спецификой.

В первое время социология ограничивалась простым описанием таких фактов и явлений, которые свидетельствовали о неблагополучии и кризисе в общественной жизни (нищета, преступность, тяжелые условия труда, неграмотность и т.п.). В дальнейшем появились более совершенные способы исследования, но все они не выходили за рамки *социального обследования*.

Впервые о методах изучения различных сфер и процессов социальной жизни заговорили тогда, когда стихийно проводившиеся социальные обследования стали проводиться вместе с академической наукой. Благодаря этому они приобрели научный характер и тем самым способствовали возникновению подлинных методов **социальных исследований**. В таких исследованиях эмпирические методы выступают во взаимодействии с такими формами теоретического познания, как широкие обобщения, гипотезы и теории. Последние, в свою очередь, опираются на определенные социологические доктрины и парадигмы. Об анализе этих методов и форм социологического исследования и пойдет речь в настоящей главе.

13.1. Переход от социальных обследований к научным исследованиям

Изучение проблем социальной жизни общества началось еще в рамках античной философии. Такие выдающиеся ее представители, как Платон и Аристотель, выдвигали различные утопические про-

¹ Шампань П., Ленуар Р., Мерлье Д., Пэнто Л. Начала практической социологии. — М., 1996. — С. 15.

екты преобразования общества. Например, известен план Платона, который он излагает в диалоге «Законы». В его идеальном государстве правят философы, защищают его воины, обслуживают ремесленники, а тяжелый труд выполняют рабы. Впоследствии сочинение таких проектов усовершенствования общества стало традицией для философов, политиков и общественных деятелей. Достаточно напомнить хотя бы о «Городе Солнца» Т. Кампанеллы, «Новой Атлантиде» Ф. Бэкона или утопических проектах К.А. Сен-Симона, Ш. Фурье и других авторов.

Заслуга основоположника социологии О. Конта состоит прежде всего в том, что он впервые решительно отказался от утвердившейся традиции строить проекты идеального общественного устройства и стал призывать к изучению научными методами реально существующего общества. Поскольку же научными методами тогда располагало только естествознание, то Конт рекомендовал применять его точные методы и для изучения явлений общественной жизни. Его последователь, известный бельгийский статистик Л.А.Ж. Кетле, пытался даже представить социологию как своеобразную *социальную физику*, которая должна изучать теми же статистическими методами общество, с помощью которых физика изучает неорганическую природу.

Однако задолго до возникновения классической социологии общественная жизнь, в частности условия труда людей, уровень доходов населения, преступность и т.п., изучались отдельными энтузиастами с помощью простого наблюдения и опросов. Их результаты публиковались в виде отчетов и способствовали привлечению внимания общественности к негативным явлениям и необходимости их преодоления посредством социальных реформ. По мере роста интереса к социальным проблемам со стороны государства и общественности возрастало также количество и разнообразие сфер социального обследования, совершенствовались приемы и способы их изучения.

Наряду с обследованием условий труда и жизни разнообразных групп населения с помощью хорошо продуманных интервью, анкет с тщательно подобранными вопросами стали широко практиковаться периодические опросы населения по наиболее важным для жизни проблемам. Однако вплоть до конца XIX — начала XX в. такие обследования велись обособленно от академической социологии. Проблемы методологии социального исследования впервые в XX в. стали разрабатываться в чикагской социологической школе. Взаимодействие теоретиков с практиками в значительной степени способствовало совершенствованию методов социального исследования: возникли новые их формы, обогатился концептуальный аппарат и возросла надежность и обоснованность их результатов.

Во-первых, в дополнение к обычным наблюдениям, был разработан *метод включенного наблюдения*, который давал возможность наблюдать изнутри отношения между членами интересующего социолога коллектива. Сам социолог внедрялся в него в качестве равноправного члена без информации об этом коллектива. Результаты такого наблюдения отличались большей адекватностью и надежностью.

Во-вторых, в чикагской школе впервые стали применять метод многостороннего исследования конкретно случая, который представляет особый интерес для социологии, — метод *case study*. Он позволяет подробно изучить качественными средствами отдельные случаи и тем самым отличается от многих случаев, с помощью которых приобретает информация о количественных показателях социальных событий и явлений. Однако он требует значительной затраты времени и надежность его результатов в силу качественного анализа не велика.

В-третьих, в рамках чикагской школы наметился переход от изучения социальных явлений и процессов путем непосредственного наблюдения к *социальному эксперименту*. Как мы уже знаем, эксперимент дает возможность изучать явления, отвлекаясь от влияния несущественных для них, т.е. второстепенных, обстоятельств и условий.

В-четвертых, под влиянием чикагской школы все шире стали использоваться методы статистического исследования социальных явлений и усовершенствована техника и методика проведения социологических опросов и обследований.

Таким образом, взаимодействие практики конкретных социальных обследований с академической наукой в конечном итоге завершилось переходом к научной социологии, где эмпирические методы изучения выступают в органическом единстве с теоретическими методами. Все ранее существовавшие способы и приемы изучения социальной жизни развивались в значительной мере независимо от теории и носили чисто описательный и эмпирический характер, и поэтому их не без основания называют социальными обследованиями. С другой стороны, первые шаги академической социологической науки были оторваны от практики и конкретной социальной жизни, поэтому имели чисто абстрактный и теоретический характер. Соединение практики с теорией, их взаимодействие в процессе конкретных социальных исследований привело к необходимости специального изучения и разработки эмпирических и теоретических методов, а также парадигм научной социологии. В принципе эти методы сходны с теми общими методами исследования, которые мы уже достаточно подробно обсуждали в главах 3—5, но имеют особенности, связанные с познанием целостной человеческой деятельности.

13.2. Эмпирические методы социального исследования

В отличие от других общественных наук социология изучает самые разнообразные формы и стороны общественной жизни, начиная от социальных отношений, складывающихся внутри семьи как ячейки общества, и заканчивая исследованием структуры таких институтов общества, как государство, политические партии, классы, системы образования, здравоохранения, пенсионного обеспечения и т.п.

Наиболее знакомым и популярным эмпирическим методом исследования разнообразных социальных явлений, событий и процессов служат различные виды социальных опросов, обследований и обзоров: от малых групп до изучения общественного мнения в регионах и стране в целом. Их тематика и периодичность могут быть весьма разнообразными: актуальные вопросы экономической жизни, текущей политики, законодательства, культуры, предвыборные рейтинги кандидатов и т.д. Здесь мы рассмотрим те методы исследования, которые способствовали переходу от случайных наблюдений и обследований тех или иных явлений общественной жизни к систематическому ее изучению методами научной социологии, начало которым было положено в чикагской школе. Более подробное освещение разнообразных приемов, способов и методов социологического исследования можно найти в обширной отечественной и зарубежной литературе¹.

Для проведения опросов и анализа их результатов используются различные **статистические методы исследования** и **техника построения репрезентативной выборки** из генеральной совокупности, или популяции. К *популяции* относятся все люди, коллективы и социальные институты, о которых исследователь собирает соответствующую информацию. Поскольку ученый не в состоянии исследовать популяцию в целом, то он по установленным в статистике требованиям делает из нее определенную *выборку*. Важнейшими из этих требований являются: во-первых, *рандомизация*, согласно которой любой элемент может быть выбран из популяции с одинаковой вероятностью, что устраняет предвзятость выборки; во-вторых, *репрезентативность* выборки, которая должна обеспечить адекватное представление о структуре популяции. Нередко для получения более правдоподобных результатов приходится прибегать к *стратифицированной* выборке, для чего вся популяция делится на соответствующие страты, или группы, из которых затем наугад выбираются отдельные индивиды. Такая выборка обеспечивает возможность включения в ее состав примерно одинакового процента важнейших групп популяции.

¹ См., например: Ядов В.А. Социологическое исследование: методология, программа, методы. — Самара, 1995.

На основе детального статистического анализа выборки или образца, в дальнейшем делается прогноз, относящийся ко всей популяции, который представляет собой вероятностное заключение от выборки к популяции, т.е. от частного к общему.

Техника самого исследования выборки может быть весьма разнообразной: опрос, интервью, наблюдение, хотя чаще всего практикуется опрос. Сам опрос может включать один или несколько вопросов, ответы на которые допускают один или множество вариантов (сами ответы могут быть даны в устной или письменной форме). Для большей достоверности и убедительности в этих целях могут использоваться тщательно разработанные анкеты. В целом методы опроса полезны прежде всего тогда, когда исследователь не в состоянии непосредственно судить о предпочтениях, оценках и мнениях людей по различным актуальным вопросам политической, экономической и культурной жизни общества, их отношении к мероприятиям и решениям правительства и других властных структур. Опросы подходят также для дескриптивного анализа социальных ситуаций, складывающихся в обществе. Отчасти они могут помочь и в объяснении простейших зависимостей между явлениями путем установления причинных или корреляционных связей между ними. Трудность проведения опросов, особенно массового характера, заключается не столько в правильной постановке вопросов, сколько в самой их организации, обеспечении репрезентативной выборки и ясных, однозначных ответов на поставленные вопросы.

Важным средством получения надежной социологической информации является так называемое **включенное наблюдение**, когда исследователь непосредственно участвует в работе определенного коллектива в качестве его члена, выполняет возложенные на него обязанности и одновременно с этим проводит заранее запланированные наблюдения тех или иных явлений. Наблюдения изнутри дают более надежную информацию, чем извне, особенно если исследователь внедряется в коллектив анонимно, и поэтому окружающие его люди не меняют своего поведения, как это часто происходит при внешнем наблюдении.

Многочисленные примеры включенного наблюдения подробно описаны в социологической литературе. Недостаток их заключается в том, что они применимы лишь для анализа экономических и социальных отношений в малых группах и поэтому заключения, полученные при их исследовании, трудно поддаются экстраполяции и обобщению. К тому же их проведение требует от исследователя знания особенностей деятельности коллектива, а нередко и соответствующих профессиональных навыков. В отличие от опроса план проведения включенного наблюдения должен быть достаточно гибким, поскольку исследователь должен сперва войти в незнакомую социальную среду, освоиться с жизнью, обычаями и порядками внут-

ри коллектива и только потом наметить основные проблемы для решения поставленной цели и сформулировать предварительные гипотезы для их проверки.

Наибольшее значение этот метод, по-видимому, имеет при исследовании социальных отношений, обычаев и культуры отсталых племен, поэтому фактически он давно используется антропологами и этнографами. Такие наблюдения требуют от исследователя не только глубоких специальных знаний, но и большого терпения, мужества и соблюдения обычаев и традиций изучаемых племен. Как свидетельствует опыт таких известных исследователей, как Н. Миклухо-Маклай, требуются многие месяцы и даже годы упорного труда, чтобы завоевать доверие и уважение со стороны туземцев или аборигенов для реализации своих исследовательских планов.

Социальный эксперимент может служить одним из средств повышения объективности результатов исследований в разных отраслях социально-экономической, политической и культурно-гуманитарной жизни. Достоинство социального эксперимента заключается, прежде всего, в возможности воспроизведения его результатов другими исследователями, что значительно усиливает к ним доверие ученых.

Главное назначение эксперимента в социологии, как и в естествознании, состоит в проверке гипотез, что придает исследованию целенаправленный и планомерный характер. Действительно, после знакомства с эмпирическими фактами, их предварительного анализа и обобщения, социологи выдвигают определенные гипотезы и теории для их объяснения. Нередко говорят поэтому, что ученые стремятся к тому, чтобы факты «заговорили», и с этой целью задают вопросы. Но если в применении к естествознанию можно говорить о вопросах к природе лишь в метафорическом смысле слова, то в социальных экспериментах такие вопросы задаются реальным участникам общественных действий и процессов. Несмотря на это различие, естественнонаучный и социальный эксперимент в принципе сходны в том, что они представляют собой активный, целенаправленный и организованный метод изучения действительности. Если наблюдения, в том числе и включенные наблюдения в социологии, ограничиваются в основном констатацией и описанием существующих фактов, то в эксперименте исследователь получает возможность выделять интересующие его факты, отбирая для этого присущие им существенные свойства и величины, а главное — контролировать весь ход процесса исследования.

Для достижения эффективных результатов эксперимента необходимо прежде всего тщательно продумать план его проведения: ясно и точно сформулировать цель эксперимента, выделить в нем существенные факторы и переменные от несущественных, предусмотреть способы их измерения, обеспечить контроль эксперимента и т.д.

Логическая структура эксперимента основывается на индуктивных методах исследования причинных связей, сформулированных еще XIX в. Миллем. В частности, классический способ проверки гипотез опирается на метод установления различия между двумя множествами объектов, например группами, первую из которых называют *экспериментальной*, а вторую — *контрольной*. Изменения, которые проводят с экспериментальной группой, проверяют путем сравнения с контрольной группой. Но для этого обе группы должны быть идентичными по своей структуре и объектам. Их выбор можно осуществить различными способами, но наиболее предпочтительна рандомизация, согласно которой любой объект с одинаковой вероятностью может стать членом как экспериментальной, так и контрольной группы. После того как идентичность групп будет установлена, проведение эксперимента сводится к манипуляциям с экспериментальной группой посредством изменения экспериментальной переменной. Такая переменная будет считаться независимой и поэтому может изменяться по желанию экспериментатора. Другие переменные изменяются в соответствии с изменением независимой переменной и соответственно называются *зависимыми* от них функциями.

В конкретных социологических исследованиях независимые переменные обычно отождествляют с *причиной*, а зависимые переменные — с *действием*, или *следствием*. При таком подходе задача социального эксперимента сводится к проверке причинной связи между явлениями. Эта проверка заключается в том, чтобы установить, подтверждается ли гипотеза эмпирическими фактами. В этих целях часто стремятся количественно измерить переменные, описывающие социальные процессы. Планируемый эксперимент обычно включает три взаимосвязанных друг с другом этапа:

- *первый этап* — измеряется зависимая переменная, которая отождествляется с действием независимой переменной, принимаемой в качестве причины;
- *второй этап* — устанавливается, что результат зависимой переменной вызван воздействием независимой переменной (причины), поскольку именно причина порождает или вызывает следствие;
- *третий этап* — снова измеряется зависимая переменная, чтобы убедиться в том, что различные ее значения определяются значениями независимой переменной (или независимых переменных).

В простейших случаях имеют дело с двумя переменными, одну из которых принимают за причину, другую — за следствие. Однако чаще всего приходится учитывать действие множества причин. Нередко результаты эксперимента дают статистическую информацию,

которая требует дополнительного анализа и соответствующей математической обработки. Такой способ установления причинной зависимости основывается на методе сопутствующих изменений, сформулированном еще Миллем.

Главная забота исследователя при проведении социального эксперимента состоит в том, чтобы точно установить, какие основные факторы воздействуют на изучаемый процесс, определить его причину (или причины). Это проще сделать в условиях *лабораторного эксперимента*, где можно изолироваться от влияния второстепенных, несущественных факторов. В условиях *полевого эксперимента* осуществить это крайне трудно, но такой эксперимент дает единственную возможность наблюдать социальные процессы в естественных условиях их протекания.

Основная трудность проведения социальных экспериментов заключается в следующем: во-первых, они осуществляются с социальными коллективами, которые в ходе наблюдения над ними могут изменить свое поведение, а тем самым повлиять на «чистоту» эксперимента; во-вторых, такие эксперименты трудно поддаются воспроизведению и тем самым проверке другими исследователями; в-третьих, сами измерения социальных переменных весьма трудно выразить количественно, так как при этом трудно отвлечься от субъективных факторов; в-четвертых, сами переменные могут изменяться независимо друг от друга, поэтому между ними можно установить лишь некоторые *корреляционные*, а не причинные связи.

13.3. Гипотезы и теории в социальном исследовании

Переход к выдвижению гипотез и их проверке характеризует становление научных методов социальных исследований, которые в отличие от социальных обследований ориентируются на существенные генерализации, или обобщения социальной жизни, а не быстро меняющуюся информацию о ней. Поиск таких обобщений составляет основную цель теоретического исследования.

Постановка проблем. В социологии, как и в других науках, исследование начинается с возникновения проблемной ситуации и постановки проблемы. Однако в социальных исследованиях все еще встречается натуралистический взгляд на исследование, заимствованный из прежнего естествознания. Согласно ему, исследование начинается с наблюдений и измерений интересующих ученого явлений и событий, т.е. со сбора статистических данных. Затем с помощью индукции переходят к их обобщению и построению теорий. Такой индуктивистский подход к научному исследованию был намечен еще Бэконом и защищался сторонниками эмпиризма, которые считали его единственно объективным методом познания, сво-

бодным от спекулятивных абстракций. В противоположность этому сторонники критического рационализма, в особенности их глава Поппер, справедливо заявляют, что сам выбор фактов для исследования требует наличия определенной идеи, гипотезы или даже догадки для такого выбора.

В своей статье «Логика социальных наук» Поппер подчеркивает, что «познание не начинается с восприятий или наблюдений, или с собирания данных или фактов; оно начинается с *проблем*»¹. Поэтому он считает, что «метод социальных наук, как и метод естественных наук, состоит в попытках предложить пробные решения тех проблем, с которых начались наши исследования»².

В предыдущих главах мы уже отмечали ценность такого подхода к исследованию, учитывающего роль рациональных факторов в исследовании, но в то же время подчеркивали неприемлемость способа «проб и ошибок» в качестве научного метода. Но здесь нам бы хотелось обратить внимание на критику Поппером эмпирического метода в социальной антропологии, которая в настоящее время претендует даже на роль теоретической социологии. Если до второй мировой войны социальная антропология была описательной прикладной наукой, занимавшейся изучением примитивных обществ, то впоследствии она была возведена в ранг фундаментальной социальной науки. Однако методы, которые она применяла и рекомендовала, остались по-прежнему эмпирическими и описательными. А это не могло не отразиться на ее отношении к теоретическим методам, которые нередко квалифицируются как спекулятивные абстракции. До сих пор среди ряда социологов бытует мнение, что единственно надежными и объективными являются факты, которые познаются с помощью наблюдений. При таком понимании процесс исследования в социологии должен начинаться с восприятия и наблюдения конкретных фактов, а не каких-то проблем, теоретических предположений или гипотез. Такого мнения придерживаются и многие ученые, занимающиеся конкретными исследованиями в других науках.

На первый взгляд подобная точка кажется правильной, но при более внимательном рассмотрении оказывается ошибочной. Во-первых, чтобы найти интересующие нас факты, надо располагать хотя бы предварительной идеей или догадкой, где их искать. Во-вторых, чистых наблюдений, лишенных теоретического содержания, не существует. Как уже неоднократно подчеркивалось, наблюдения и опыт всегда теоретически нагружены. В-третьих, каждый исследователь, особенно в социальных науках, руководствуется определенны-

¹ Поппер К. Логика социальных наук // Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. — М., 2000. — С. 299.

² Там же. С. 300.

ми ценностными представлениями. Он живет в обществе и поэтому не может быть свободным от влияния его идей и представлений о добре и зле, справедливости и несправедливости, норм и законов жизни этого общества. Эти ценностные представления так или иначе выражаются в его интерпретации наблюдаемых фактов. Именно поэтому научное исследование должно начинаться не с простого эмпирического наблюдения явлений и событий, а с теоретического анализа складывающейся в науке проблемной ситуации.

Проблемная ситуация, как мы уже знаем, свидетельствует о несоответствии или противоречии между новыми фактами и старыми способами их объяснения. Обычно наиболее совершенной формой объяснения реальных фактов считается научная теория, с помощью которой эти факты могут быть выведены в качестве логических следствий из эмпирически проверяемых утверждений теории.

Если прежняя теория оказывается неспособной объяснить новые факты, то возникает проблемная ситуация, которая констатирует возникшую трудность. В связи с этим уместно напомнить, что термин «проблема» в переводе с древнегреческого означает трудность или преграду. Постановка проблемы в науке связана не только с констатацией этой трудности, но и с поисками ориентировочных путей ее решения.

Для этого необходимо: во-первых, досконально изучить, в чем состоят недостатки старой теории и предлагаемых попыток ее модификации или поиска новой теории; во-вторых, установить принципиальную возможность решения проблемы (в точных науках для этого существуют специальные доказательства неразрешимости проблем, в эмпирических науках в этих целях обращаются к критериям и практике профессионального сообщества ученых); в-третьих, если проблема в принципе разрешима, то ее необходимо подвергнуть также анализу на логическую непротиворечивость, непротиворечивость, информативность и общность. Противоречивые суждения не отражают никакой реальности в мире, поэтому, если они встречаются в формулировке проблемы, должны быть исправлены. Тавтологические формулировки проблемы представляют ее в видоизмененной словесной форме, но неизменной по содержанию, поэтому должны быть устранены как логические ошибки. Информативность относится к проблемам эмпирических наук и означает требование наличия в них связи с реальным миром наблюдения и опыта. Общность означает, что в качестве проблем не могут рассматриваться отдельные, единичные суждения. Такие суждения или факты служат для подтверждения или опровержения гипотез, которые используются для пробного решения проблем.

Выбор и постановка проблем представляют труднейшую задачу любого исследования. Для этого недостаточно указать просто конкретную область исследования, необходимо точно указать, какую

трудность призвана решить выдвигаемая проблема, как она связана с другими исследованиями в этой области, какое новое приращение знания она может обеспечить. Именно по этим и некоторым другим признакам судят об актуальности и неактуальности данной проблемы. Естественно, что никаких общих правил и норм для выбора проблем не существует: все решает интуиция, талант, профессиональная компетентность и даже удача исследователя. После того как проблема будет точно поставлена и признана актуальной, начинается ее логическая и эмпирическая разработка с помощью выбранной гипотезы.

Гипотезы и их проверка. В решении проблем социального познания гипотезам принадлежит решающая роль, поскольку они направлены на поиск таких генерализаций, или обобщений, которые тесно связаны с использованием многочисленного и разнообразного эмпирического материала. Поэтому в социологии сравнительно мало используются гипотезы общего характера, отстоящие далеко от непосредственно проверяемых гипотез и связанные с ними разветвленной цепью логических выводов.

По своей логической структуре такие гипотезы можно представить в виде условно категорических рассуждений, одной из посылок которых служит условное суждение, а другой — категорическое суждение. Основанием гипотезы служит антецедент условного суждения, а следствием — ее консеквент. Если основание гипотезы истинно, тогда и следствие будет истинным. Таким способом проверяются гипотезы на истинность по знакомому нам правилу *modus ponens* дедуктивной логики. Когда следствие гипотезы является ложным, то ложной будет и сама гипотеза. По логическому правилу *modus tollens* происходит *опровержение* гипотез. Если же следствие будет истинным, тогда оно будет лишь свидетельствовать о *вероятности* или правдоподобности гипотезы. В этом случае никакого дедуктивного правила проверки гипотезы не существует, и поэтому можно говорить лишь о частичном *подтверждении* или *верификации* гипотезы.

Большинство эмпирических обобщений и гипотез в конкретных, в том числе и социальных, исследованиях имеют лишь вероятностный характер. Понятие вероятности в данном случае выражает отношение между основанием и следствием гипотезы, которое показывает, в какой степени ее следствия, например эмпирические факты, подтверждают гипотезу. Степень подтверждения или вероятности гипотезы можно сравнить с истинным утверждением или правдой. Но заключение гипотезы лишь частично истинно или правдиво, вследствие чего его называют правдоподобием. Поэтому такая вероятность отличается от частотной (или статистической) вероятности, которая определяется через относительную частоту массовых случайных событий. В то время как вероятность гипотезы выражает *логическое* отношение между ее основанием и следствием или посылками и за-

ключением, статистическая вероятность характеризует объективную меру возможности появления массовых случайных событий.

Теории в социальном исследовании. В любой науке имеют дело не столько с отдельными гипотезами, сколько с определенной их системой, которую, как мы уже знаем, называют гипотетико-дедуктивной системой или теорией. Подробно этот вопрос мы рассматривали в главе 6. Социальные теории представляют собой типичные гипотетико-дедуктивные системы, отличающиеся большим разнообразием как по своей структуре, так и по содержанию и сложности.

По своей структуре социальные теории являются иерархически организованными системами гипотез, расположение которых внешне напоминает пирамиду. На самом ее вершине расположены гипотезы, обладающие наибольшей общностью и логической силой. Из них логически выводятся гипотезы меньшей степени общности. По мере приближения к основанию пирамиды общность и логическая сила гипотез убывают, пока в самом низу не встретятся гипотезы, допускающие непосредственную интерпретацию в терминах наблюдения. Такая интерпретация может быть дана либо посредством правил соответствия, либо с помощью операциональных определений.

Такая дедуктивная организация гипотез в иерархическую систему встречается в наиболее развитых эмпирических теориях физики, химии и иных естественнонаучных теориях. В социологии и других гуманитарных науках преобладают скорее фрагменты отдельных дедуктивных систем. Это объясняется в первую очередь трудностью поиска гипотез, обладающих наибольшей общностью и логической силой, из которых можно было бы логически вывести промежуточные гипотезы меньшей степени общности. Трудность поиска таких гипотез зависит от сложного характера изучаемой социальной реальности, когда приходится учитывать не только объективное состояние дел, но и субъективные намерения, цели и мотивы деятельности людей. В связи с этим в социальных теориях приходится обращаться к вероятностным методам исследования и прогнозирования, которые не дают точных результатов.

Все это крайне усложняет и затрудняет процесс построения научных теорий вообще, а социальных в особенности. Поэтому некоторые философы отрицают возможность создания не только логики построения теории, но и методологических и эвристических принципов поиска теории. Типичными представителями такой точки зрения являются логические позитивисты и рационалисты. Они категорически заявляют, что исследовательский процесс в науке не регулируется никакими правилами, принципами и критериями. Наиболее решительно высказывается по этому вопросу Поппер, который заявляет, что исследование в науке сводится к выдвижению пробных гипотез и теорий и к их опровержению (или фальсификации) путем критики их оснований. Его последователь И. Лакатос,

поясняя взгляды своего учителя, пишет по этому вопросу следующее: «Мы никогда не знаем, мы только догадываемся. Мы можем, однако, обращать наши догадки в объекты критики, критиковать и усовершенствовать их»¹.

Другие философы сознают, что исследование в науке не сводится только к проверке гипотез и теорий, поэтому призывают включиться в разработку тех методов, норм и критериев с помощью которых можно сделать такое исследование более упорядоченным, организованным и целенаправленным. В этом отношении заслуживает внимания позиция известного социолога Р. Мертон, который заявляет, что исследование в науке не ограничивается проверкой гипотез и теорий, а способствует уточнению и переформулировке прежних их положений и тем самым играет активную роль в конструировании теорий².

Сами социальные теории, как и научные теории вообще, следует рассматривать в рамках более широких исследовательских программ, развитие которых направляется доминирующими социологическими взглядами и концепциями.

13.4. Социологические концепции, доктрины и парадигмы

Как мы уже отметили в начале этой главы, общие методы и концепции социологии в наиболее систематическом виде начали изучаться тогда, когда она из разрозненных наблюдений отдельных фактов и процессов общественной жизни превратилась в особую науку об обществе и социальной деятельности людей. Название этой науке в 1838 г. дал французский философ О. Конт, который и считается основателем социологии.

Его заслуга состоит в том, что он впервые отказался от утвердившейся традиции создавать системы идеального общественного устройства и стал призывать изучать научными методами те общества, которые существуют в действительности. Поскольку такими методами тогда располагало лишь естествознание, то он стремился распространить их и на изучение общества, рекомендуя строить социологию как своеобразную социальную физику. Несмотря на абсолютизацию методов естествознания, приведших его к провозглашению философии позитивизма, тем не менее исходная его установка о необходимости тщательного изучения объективных фактов социальной жизни и законов, объясняющих их, была в целом продуктивной и способствовала дальнейшему развитию социологии.

В XIX в. идеи Конта получили разработку в трудах известного английского социолога Г. Спенсера, который уделял большое вни-

¹ Лакатос И. Бесконечный регресс и основания математики // Современная философия науки: Хрестоматия. — М., 1994. — С. 74.

² Merton R. Social theory and social structure. — N.Y., 1957. — P. 103.

мание определению связей между общественными явлениями и подчеркивал большую роль социальных законов в объяснении процессов общественной жизни. Однако его интересовали не столько методы и проблемы изучения социальной структуры общества, сколько вопросы его эволюции.

Спенсер находился под большим впечатлением от теории эволюции Дарвина и попытался применить ее к изучению развития общества. Он считал, что общество, как и живая природа, эволюционирует по принципу «выживания наиболее приспособленных» и поэтому в отличие от Конта не призывал к социальным реформам. Выводы Спенсера были использованы в дальнейшем социал-дарвинистами, полностью отождествлявшими законы общественной жизни с законами борьбы за существование в живой природе, хотя даже в живой природе наряду с конкуренцией существует также сотрудничество.

Детальное изучение методов социологии по-настоящему началось после появления работ выдающегося французского ученого Э. Дюркгейма, который справедливо отмечал, что рассуждения Конта и Спенсера «не вышли за пределы общих соображений о природе обществ, об отношении мира социальных явлений и явлений биологических, об общем ходе прогресса... Для того же, чтобы рассматривать эти философские вопросы, не нужно специальных и сложных приемов»¹. Но для исследования конкретных социальных процессов, необходимо располагать ясными и точными представлениями о самих этих процессах, а методы их познания должны расширяться и углубляться. Дюркгейм заявлял, что социология «не обречена оставаться отраслью общей философии», что она «способна тесно соприкасаться с конкретными фактами»². В работе «Метод социологии» (1895) Дюркгейм задался целью сформулировать основные правила, относящиеся к определению, наблюдению, объяснению и доказательству социальных фактов. Эти правила до сих пор продолжают сохранять свое значение благодаря глубокому проникновению автора в сущность социальных процессов, тонкому различию социального и от индивидуального, объективного от субъективного, социологического от психологического.

В отличие от своих предшественников Дюркгейм прежде всего подчеркивает *объективный* характер социального факта, который выражается в том, что носителем его является не индивид, а социум, представляющий собой группу, коллектив или общество в целом. Поэтому такой факт не только существует независимо от индивидуального сознания, но в состоянии оказывать воздействие или давление на это сознание. О подобном воздействии свидетельствуют мно-

¹ Дюркгейм Э. Социология. — М., 1993. — С. 27.

² Там же. С. 8.

гочисленные примеры: люди, совершенно безобидные в обычных условиях, под влиянием общественных страстей и движений способны совершать неожиданные для них поступки. Во многих случаях такое воздействие принимает форму принуждения, заставляющее индивида соблюдать, например, правовые законы, нормы нравственности и правила общежития. Постепенно принуждение, оказавшееся полезным, может превратиться в привычку и не ощущаться как принуждение. Даже воспитание ребенка в обществе, по сути дела, сводится к тому, чтобы принудить его к соблюдению норм, обычаев и правил поведения, установленные в обществе. Воспитание, следовательно, имеет своей целью формирование социального существа.

Все это, таким образом, обосновывает и подтверждает то определение социального факта, которое мы находим у Дюркгейма: «Социальным фактом является всякий способ действия, устоявшийся или нет, способный оказывать на индивида внешнее принуждение; или иначе: распространенный на всем протяжении данного общества, имеющий в то же время свое собственное существование, независимое от его индивидуальных проявлений»¹.

Объективный подход к установлению социальных фактов с наибольшей силой был выражен Дюркгеймом в его первом и основном правиле, которое состоит в том, что *социальные факты нужно рассматривать как вещи*². Как свидетельствует он сам, именно это положение вызвало больше всего возражений: многие нашли его парадоксальным и даже возмутительным. В действительности же он отнюдь не утверждал, что социальные факты тождественны материальным вещам. Называя факты вещами, Дюркгейм противопоставлял их идеям и тем самым подчеркивал, что их можно понять только путем наблюдений и экспериментов. Все это противоречило традиционным представлениям тогдашней социологии, в том числе и взглядам Конта и Спенсера.

По мнению Дюркгейма, вся предшествующая социология рассуждала, по сути дела, не о вещах, т.е. объективно существующих социальных явлениях, а об идеях. Действительно, даже Конт, провозгласивший общий принцип — социальные явления суть вещи, подчиненные естественным законам, — тем не менее фактически делает объектом изучения социологии идеи. В самом деле, когда он в качестве исходного пункта социологии принимает прогресс человечества, заключающийся во все более полной реализации человеческой природы, то пытается исследовать не реальные социальные факты, а совершенно субъективные представления о человеческой природе. Точно также поступает Спенсер, который считает, однако, объектом социологии изучение не человечества в целом, а отдельных его

¹ Дюркгейм Э. Указ. раб. С. 39.

² Там же. С. 40.

сообществ, но к исследованию последних подходит не посредством конкретных наблюдений, а с помощью заранее заданного определения. По его мнению, «общество существует лишь тогда, когда к совместному пребыванию индивидов добавляется кооперация», что «лишь благодаря этому союз индивидов становится обществом в собственном слова»¹. Дюркгейм справедливо замечает, что это определение есть лишь умозрение, которое составил себе об обществе Спенсер.

Подобного рода субъективные идеи нередко выдаются в социологии за факты, а неясные, нечеткие и необоснованные идеи — за понятия, тогда как на самом деле они являются всего-навсего *предпонятиями*. Поэтому одно из требований социологического метода состоит в том, чтобы *систематически устранять все предпонятия*². Это правило рекомендует социологу избавиться от обыденных понятий и ходячих представлений.

Чтобы прийти к новым понятиям, необходимо начать исследование реальных социальных фактов, а не предвзятых идей о них. Для этого следует сначала одни факты, явления, события отделить от других по их внешним признакам, которые даются нам ощущением. «Объектом исследования, — указывает Дюркгейм, — следует выбирать лишь группу явлений, определенных предварительно некоторыми общими для них внешними признаками, и включить в это же исследование все явления, отвечающие данному определению»³.

Могут возразить, что поскольку внешние признаки дают поверхностное знание о явлениях, то они оказываются бесполезными для раскрытия их сущности. Такое возражение было бы справедливым, если бы не существовало связи между внешними и внутренними признаками вещей и явлений. На самом же деле во внешнем выражается внутреннее и поэтому, как бы ни были поверхностны внешние свойства, они при правильном подходе указывают социологу путь, по которому он должен идти, чтобы постичь существенные, глубокие свойства общественных явлений.

Другое возражение касается использования в процессе познания ощущений, которые могут оказаться субъективными. Но это возражение в равной мере относится к процессу познания вообще, а не только к социологическому. Чтобы минимизировать влияние субъективности в чувственном познании, следует опираться на такие данные, которые обладают достаточной степенью объективности. Для этих целей в физике, например, используются различные приборы и средства измерения: вместо субъективных ощущений температуры обращаются к термометрам. В социологии также разработано множество методик и техник измерения, обеспечивающих уменьшение

¹ Дюркгейм Э. Указ. раб. С. 43.

² Там же. С. 55.

³ Там же. С. 58.

субъективных моментов в эмпирическом исследовании. В связи с этим Дюркгейм заключает, что «когда социолог предпринимает исследование какого-нибудь класса социальных фактов, он должен стараться рассматривать их с той стороны, с которой они представляются изолированными от своих индивидуальных проявлений»¹.

При объяснении социальных фактов, Дюркгейм обращает особое внимание на специфический характер законов, которые применяются для этого. Эти законы, как и социологические объяснения, отнюдь не сводятся к психологическим законам, как заявляли многие предшественники и даже современники Дюркгейма. Так, например, для Конта, считавшего прогресс доминирующим фактом социальной жизни, последний зависит от исключительно психологического фактора, а именно стремления, влекущего человека ко все большему развитию своей природы. Социальные факторы настолько непосредственно вытекают из человеческой природы, что применительно к первоначальным фазам истории их можно прямо выводить из нее, не прибегая к наблюдениям.

По мнению Спенсера, общество возникает только для того, чтобы индивид мог полностью реализовать свою человеческую природу. Поэтому в конечном итоге не такая социальная система, как общество, а идеи и цели индивидов определяют эволюцию общества: действие, оказываемое социальным организмом на своих членов, не может иметь в себе ничего специфического, потому что политические цели сами по себе ничто и являются лишь простым обобщенным выражением целей индивидуальных. Иными словами, и социальные факты могут быть объяснены лишь на основе общих психологических законов. Однако такой способ объяснения совершенно непригоден для социологии хотя бы потому, что социальные факты не только существуют независимо от психологических, но и оказывают, как справедливо отмечает Дюркгейм, «давление на индивидуальное сознание», а это означает, что «они не вытекают из последних, и социология поэтому не есть королларий психологии».

Защитники субъективного взгляда на метод социологии нередко заявляют, что поскольку общество в конечном счете состоит из индивидов, то первоисточником для объяснения социологических фактов должны стать принципы индивидуальной психологии. Такое возражение не выдерживает никакой критики, ибо системы могут состоять из одинаковых элементов, и тем не менее быть разными системами. Так, например, живая клетка состоит из тех же молекул и атомов, из которых состоит живое тело, но никто не назовет их одинаковыми системами. Различие между ними состоит прежде всего в их структуре, т.е. характере взаимодействия между элементами системы. Дюркгейм для характеристики такого взаимодействия исполь-

¹ Дюркгейм Э. Указ. раб. С. 67.

зует термин «ассоциация», который близок по смыслу к современному термину «структура». Он справедливо замечает, что наличия индивидуальных сознаний недостаточно для существования общества. Для этого необходимо, чтобы эти сознания были ассоциированы определенным образом. «В силу этого принципа, — утверждает Дюркгейм, — общество не простая сумма индивидов, но система, образованная их ассоциацией и представляющая собой реальность *sui generis*, наделенную своими особыми свойствами». Именно поэтому социальные факты не могут быть объяснены психологическими законами. Соответственно этому Дюркгейм формулирует следующее правило: «Определяющую причину данного социального факта следует искать среди предшествующих социальных фактов, а не в состояниях индивидуального сознания». Отсюда становится ясно, что для него социологическое объяснение заключается прежде всего в установлении причинной зависимости между явлениями.

Для этого Дюркгейм обращается к тем простейшим индуктивным методам, которые систематизировал Милль в своей логике, но считает наиболее полезным для социологических объяснений метод *сопутствующих изменений*. Суть последнего заключается в том, чтобы исследовать, как изменение одного явления приводит к соответствующим изменениям другого явления. Например, по исследованиям Дюркгейма, склонность к самоубийству имеет своей причиной ослабление религиозного традиционализма. По современным представлениям, метод сопутствующих изменений есть не что иное, как выражение функциональной зависимости между явлениями.

Эта идея в более общей форме получила дальнейшее развитие в функционально-структурном подходе к социологии. Заметно изменились также взгляды современных социологов по методам исследования конкретных социальных процессов и парадигмам социологии в целом. Тем не менее принципы научной методологии, впервые использованные Дюркгеймом в его конкретных исследованиях, а впоследствии сформулированные в правилах метода, продолжают оказывать влияние и на современные социологические теории и практику. Это влияние выражается прежде всего в подчеркивании им социальной реальности, отличной от сферы как индивидуально-психологического, так и природного мира. Не зря поэтому его концепцию характеризуют как «социологизм», который сыграл большую роль в преодолении широко распространенных в его время индивидуалистических и психологических взглядов на общество.

Не меньшую роль в становлении социологии и разработке ее теоретических методов сыграл другой выдающийся ученый — М. Вебер. Его методологические установки во многом противоположны установкам Дюркгейма: во-первых, он не считает ни общество, ни другие социальные коллективы субъектами действия, поскольку с последними связан определенный субъективный смысл, которым об-

ладают только индивиды; во-вторых, поскольку действия последних осмысленны, постольку и социология должна быть «понимающей», способной посредством интерпретации раскрыть этот смысл. Дюркгейм, как мы видели, признавал, что сознание и мысль в строгом смысле слова присущи только индивидам, однако считал, что социальные факты и тем более общество оказывают на их поведение несравнимо большее воздействие, чем собственные мысли и цели.

Такой новый подход Вебера к социологии во многом был обусловлен влиянием на него тех идей в обществознании, которые стали доминирующими в Германии в последней четверти XIX в. Речь идет о той антипозитивистской позиции, которую заняли многие немецкие историки, философы, социологи и другие гуманитарии в отношении некритического внедрения методов естествознания в социально-исторические и гуманитарные науки, о чем говорилось в предыдущей главе.

На формирование взглядов Вебера наиболее влияние оказали идеи Дильтея, выдвинувшего герменевтику в качестве методологии наук о духовной деятельности. Он разделял с Дильтеем убеждение, что при изучении общества нельзя абстрагироваться от целей, намерений и смысла деятельности людей. Однако он не противопоставлял социально-гуманитарное познание естественнонаучному, а самое главное — не ограничивал понимание общественных явлений психологическим процессом вчувствования и вживания в духовный мир действующих лиц. По его мнению, такое понимание может быть достигнуто посредством соответствующего *истолкования* социальных действий. Именно с такой позиции он подходит к определению предмета и задач социологии.

«Социология... — писал Вебер, — есть наука, стремящаяся, истолковывая, понять социальное действие и тем самым каузально объяснить его процесс и воздействие»¹. *Действием* он называет поведение человека, «если и поскольку действующий индивид или индивиды связывают с ним субъективный *смысл*»².

Если такое действие соотносится по смыслу с действием других людей и ориентируется на него, то оно будет называться *социальным действием*. Именно наличие субъективного смысла и его ориентация на других людей отличает социальное действие от других действий, связанных, например, с ожиданием проявления сил и процессов природы, инстинктивной деятельности индивида, его подражательных действий и даже хозяйственной деятельности, если она не ориентирована на других людей. Такого рода «робинзонады» в больших количествах сочинялись авторами экономических трудов, чтобы подчеркнуть индивидуальный интерес отдельных произ-

¹ Вебер М. Избранные произведения. — М., 1990. — С. 2.

² Там же. С. 602—603.

водителей, не связанных друг с другом в обществе, и представить последнее как совокупность изолированных хозяйствующих единиц.

Понятие социального действия, согласно Веберу, дает возможность не только правильно определить предмет социологии и ее методы исследования, но и точнее выявить ее отношение к другим наукам. В отличие от естествознания, изучающего природу, социология требует понимания своего предмета изучения, связанного с раскрытием смысла социальных действий. Ничего подобного не требуется от естествознания, ибо предметы и явления природы не обладают смыслом. В то же время понимание в социально-гуманитарном познании Вебер не противопоставляет каузальному, или причинному, объяснению в естествознании и, как видно из вышеприведенной цитаты, считает возможным использовать его и в социологии. Поскольку само понимание не сводится им к процессу в чувствовании, вживания в духовный мир действующих субъектов, постольку понимание не есть чисто психологический процесс, а, следовательно, социология не является частью психологии и не может быть сведена к ней.

С другой стороны, поскольку носителями действий, имеющих смысловую ориентацию, являются отдельные люди, то Вебер считает, что ни общество, ни отдельные его учреждения и коллективы не являются реальными субъектами социального действия. В этом отношении его подход к социологии прямо противоположен точке зрения Дюркгейма, который считал социальные факты первичными по отношению к индивидуальным мыслям и чувствам, и, чтобы подчеркнуть это, называл их вещами. Поэтому для него исходными являются именно такие социальные реальности, как государство, нации, семья и другие формы коллективных объединений. Вебер не выступал против использования таких понятий в социологии, но не считал их реальными носителями социального действия, а потому не приписывал им смысла, иначе как в метафорическом виде.

Для социологического анализа важнейшее значение приобретает, таким образом, социальное действие, которое может быть направлено, с одной стороны, на достижение поставленных самим индивидом целей, а с другой — на использование им адекватных средств достижения целей. Такое действие Вебер называет *целерациональным* и заявляет, что оно не может быть предметом исследования психологии, ибо цель, которую ставит перед собой индивид, не может быть понята из рассмотрения его индивидуальной духовной жизни, составляющей предмет изучения психологии как науки.

Социология как генерализующая, обобщающая наука отличается также от истории. В то время как историк «стремится дать каузальный анализ и каузальное сведение индивидуальных, обладающих культурной значимостью действий», социология «конструиру-

ет... типовые понятия и устанавливает общие правила явлений и процессов»¹.

Анализ процесса образования таких типовых понятий составляет важнейшую заслугу Вебера в разработке методологии социологии. Идеальный тип представляет собой мысленную конструкцию, создаваемую «посредством одностороннего усиления одной или нескольких точек зрения», которые «складываются в единый мысленный образ»².

С чисто формальной точки зрения такой идеальный тип или мысленный образ можно рассматривать как идеальную модель социального явления или исторического процесса. Сам Вебер считает, что в реальной действительности такой образ в чистом виде нигде не существует и потому представляет собой утопию. Как и любая другая идеализация, подобный образ помогает в каждом отдельном случае установить, насколько реальность расходится с ним. Но это внешнее сходство не раскрывает процесса образования идеальных типов и тем более их значения для социально-экономического или исторического исследования.

Лучше всего этот процесс можно проиллюстрировать на примере теоретического анализа рыночной системы хозяйства, которая дает нам идеальную картину происходящих там экономических процессов. Эти процессы в действительности имеют весьма сложный и запутанный характер. Поэтому для их исследования мы, по выражению Вебера, усиливаем некоторые их элементы, а именно предполагаем, что на рынке господствует свободная конкуренция, каждый из его участников ведет себя рациональным образом, ни один из его участников не имеет преимуществ перед другими и т.д. Ясно, что ни на каком реальном рынке такие условия никогда не осуществляются, тем не менее такой идеальный тип рынка дает возможность установить, насколько данный конкретный рынок приближается или расходится с рынком идеальным. На этой основе можно в дальнейшем выявить другие его характеристики и каузальные связи между его элементами. Такой метод используется также для исследования других социальных, исторических и культурно-гуманитарных явлений.

Вебер пишет: «В исследовании идеально-типическое понятие — средство для вынесения правильного суждения о каузальном сведении элементов действительности. Идеальный тип — не гипотеза, он лишь указывает, в каком направлении должно идти образование гипотез»³. Создавая типовые понятия и устанавливая общие правила, социология, по мнению Вебера, как и любая обобщающая наука,

¹ Вебер М. Указ. раб. С. 350.

² Там же. С. 390.

³ Там же. С. 616.

лишается определенной полноты в сравнении с конкретной действительностью. Вместо этого она достигает большей однозначности своих понятий, а самое главное — глубже раскрывает смысл социального поведения и действия, благодаря чему и *становится понимающей* социологией.

Вместе с тем Вебер не отказывается от использования в социологии также широко зарекомендовавшего себя в других науках функционального метода, хотя и считает его предварительной стадией исследования. Изучая функциональные связи между социальными явлениями и событиями, мы не ограничиваемся на этом, а в состоянии выйти за их пределы и поэтому способны понять их, т.е. раскрыть их смысл и значение. В связи с этим Вебер противопоставляет функциональный метод естествознания методу понимания социологии. «Мы *понимаем*, — пишет он, — поведение отдельных *индивидов*, участвующих в событиях, тогда как поведение клеток мы «понять» *не* можем, а можем только постигнуть его функционально, а затем установить правила данного процесса»¹.

Оценивая вклад Дюркгейма и Вебера в разработку методологии социологии, необходимо отметить, что они с разных сторон подходили к решению ее фундаментальной проблемы: соотношения индивидуального и общего в социальном поведении и действии. Подчеркивая приоритет общего над индивидуальным, Дюркгейм пытался если не объяснить, то по крайней мере свести и обосновать социальное действие индивида, исходя из социально-исторических закономерностей, складывающихся в данный период времени в конкретном обществе.

Оставалось, однако, неясно, каким образом эти законы возникают в обществе, если они не учитывают действий индивида и даже выступают как некоторые априорные положения, с которыми он должен считаться. С другой стороны, Вебер, исходя из ценностных установок индивида, понимания им смысла социально-исторических и культурно-гуманитарных явлений, вынужден был представить общее как результат субъективного выбора отдельных социальных связей среди огромного разнообразия других. Конечно, такой выбор, безусловно, необходим, но каким критерием следует здесь руководствоваться, остается неясным.

Таким образом, чисто объективный подход к методам социологии, сближающий их с методами естествознания, с одной стороны, и чрезмерное подчеркивание в них субъективных моментов, связанных с сознательной деятельностью участников социального действия, — с другой, одинаково искажают реальный процесс исследования в социологии. Вся трудность такого исследования как раз и состоит в том, чтобы умело сочетать объективность подхода с учетом целесооб-

¹ Вебер М. Указ. раб. С. 616.

разной деятельности участников социальных действий и процессов, их целей, интересов и мотивов поведения. Все эти требования в большей или меньшей степени реализуются в теоретических и эмпирических методах современной социологии.

Несмотря на преобладание в социологии множества разнообразных эмпирических методов, в последние десятилетия теоретические исследования в социологии значительно продвинулись, о чем свидетельствует формирование ряда общих социологических концепций, которые можно рассматривать как ее парадигмы исследования. В социологии обычно выделяют три основные парадигмы:

Структурно-функциональная парадигма, как видно из ее названия, рассматривает общество как целостную систему взаимосвязанных и взаимодействующих социальных структур, каждая из которых осуществляет в нем свою функцию. Истоки такого подхода к обществу можно заметить уже у Конта, который подчеркивал, что общество представляет собой и действует как определенная совокупность множества взаимосогласованных частей, которые поддерживают, с одной стороны, его в равновесии (статика), а с другой — изменяют упорядоченным образом (динамика). Законы социальной статики и динамики, по мнению Конта, должны стать предметом изучения социологии.

Спенсер продолжал развивать эту же идею, основываясь на аналогии между человеком и обществом. Подобно тому, как человек состоит из скелета, мускулатуры, сердца, легких и других органов, где все они согласованно действуют для поддержания в нем жизни, так и общество возникает и существует благодаря взаимодействию всех своих элементов, которые определяют его социальную структуру. Такой, по сути дела, натуралистический подход кое-где встречается до сих пор, он используется, как правило, для иллюстраций, однако он может внести путаницу в исследование, так как поверхностные аналогии могут лишь задержать выявление специфических особенностей общества.

В современной американской социологии наиболее известным пропагандистом структурно-функциональной парадигмы был Т. Парсонс. Он сформулировал основные ее особенности в виде следующих положений.

1. Общество представляет собой систему функционально взаимодействующих частей. Эти части взаимосвязаны друг с другом и функционируют так, чтобы поддержать деятельность общества как целого.

2. Общество сохраняет устойчивость во времени. Части общества объединены в равновесное состояние, которое обеспечивает его устойчивость на значительный период времени.

3. Общество изменяется упорядоченным образом. Функциональное единство его частей исключает случайные или хаотические его изменения.

Каждое общество, по мнению Парсонса, чтобы существовать и развиваться, должно удовлетворять четырем функциональным требованиям, или последовательно осуществить четыре задачи¹. Для их реализации в обществе возникают соответствующие социальные институты, являющиеся структурными его частями, деятельность которых направлена на обеспечение одной или нескольких потребностей общества. Эти задачи требуют следующих действий.

1. *Адаптироваться к окружающей среде, чтобы выжить.* Первая и важнейшая задача любого общества заключается в том, чтобы организовать производство и распределение материальных благ для поддержания жизни своих членов. Для этой цели служит создание и развитие экономики общества.

2. *Осуществить дальнейшие цели.* Как только будут удовлетворены самые насущные материальные нужды членов общества, оно должно наметить другие цели в порядке их приоритетности и добиться их реализации. В частности, в качестве таких целей могут быть выдвинуты задачи по повышению стандарта уровня жизни людей, совершенствованию управления внутри общества, налаживанию отношений с другими обществами и т.д. Выбор целей и средств для их осуществления происходит в рамках политического института общества.

3. *Добиться дальнейшей интеграции общества.* Для этого общество должно установить определенную форму внутренней организации, чтобы направить усилия своих членов для достижения общих целей. Политически интеграция общества достигается благодаря такому его институту, как право, а также институтам образования и воспитания, которые призваны внедрять знания и нормы поведения в обществе.

4. *Поддерживать определенные формы или структуры действия.* Поскольку объединение усилий членов общества зависит от того, в какой мере их мысли и действия соответствуют общим целям общества, постольку необходимо поддерживать такие нормы и культурные ценности общества, которые бы максимально способствовали достижению его целей. По мнению Парсонса, такие общие нормы и ценности внедряются в рамках институтов семьи и религии.

Из всего сказанного следует, что главным в структурно-функциональной парадигме, особенно в трактовке ее Парсонсом, является подчеркивание единства и стабильности в функционировании общества. За это она и подверглась резкой критике со стороны других социологов. Под влиянием этой критики в последние годы Парсонс занялся исследованием проблем социальных изменений, но рассматривал их как постепенные, чисто количественные изменения, не учитывающие доминирующего воздействия технологиче-

¹ *Parsons T. The Social Systems. — N.Y., 1964.*

ских новаций и материального производства на развитие общества. Заслуживает внимания его интересная идея о роли *дифференциации социальных институтов* в развитии общества. Он справедливо отмечает, что прогресс общества сопровождается разделением функций прежних институтов и возникновением новых институтов со своими специфическими функциями, что в итоге способствует более эффективному функционированию всего общества в целом.

Опираясь на эту идею, Парсонс выделяет три основных типа общества: примитивный, промежуточный и современный. В *примитивном обществе*, где главным занятием населения является охота и сбор полезных растений, единственным социальным институтом является семья, в рамках которой осуществляются функции других институтов.

Внутренняя дифференциация начинается в рамках *промежуточного общества*, когда появляются пастушеские племена и возникает аграрное хозяйство. Но и здесь из всех социальных институтов более менее ясно отделяется от семьи только религия, остальные институты — политика, право, образование и мораль — по-прежнему остаются под контролем семьи.

Только с возникновением *современного общества* все социальные институты постепенно приобретают самостоятельность. В частности, в период промышленной революции основная экономическая деятельность отделяется от семейного хозяйства, поскольку многие изделия начинают производиться не дома, а сначала в цеховых мануфактурах, а потом на фабриках. С изменением экономики общества возникают и совершенствуются политические, правовые, религиозные его институты. Наконец, необходимость в квалифицированных кадрах для предприятий способствовала появлению института образования. Поэтому в развитом современном обществе все пять основных социальных институтов начинают функционировать хотя и самостоятельно, но согласовано в интересах развития всего общества.

Социально-конфликтная парадигма, как показывает само ее название, рассматривает общество как систему, которой присущи социальное неравенство и возникающие из него конфликты. Эти конфликты происходят на экономической, классовой, расовой, национальной, религиозной и другой основе. Именно они, по мнению сторонников этой парадигмы, приводят в конечном счете к социальным изменениям и преобразованиям в обществе. Одни из этих сторонников считают, что такие конфликты коренятся в самом социальном устройстве общества, в присущих ему внутренних противоречиях, которые можно разрешить революционным путем.

В западной социологии к ним относят прежде всего Маркса, для учения которого ключевой идеей была именно идея социального конфликта. По мнению других сторонников рассматриваемой парадигмы, Маркс ограничился лишь анализом конфликтов в экономической сфере, поставив развитие других социальных институ-

тов в зависимость от изменений экономического базиса. Кроме того, многие его выводы и предсказания, сделанные на основе изучения индустриального капитализма, в дальнейшем не подтвердились. Поэтому его современные оппоненты не отрицают наличия конфликтов в современном постиндустриальном обществе, но считают, что конфликты могут быть постепенно преодолены путем социальных реформ.

Радикализму Маркса в современной западной социологии обычно противопоставляют умеренную позицию Вебера, который хотя и разделял идеи Маркса о социальных конфликтах, но трактовал их по-другому. Прежде всего сам философский подход его к обществу был идеалистическим, поскольку подчеркивал особую важность человеческих идей для формирования общества и его институтов. Это ясно видно из содержания такой важной его работы, как «Протестантская этика и дух капитализма», в которой он показывает, какое влияние религиозные идеи протестантов оказали на возникновение капиталистических отношений в Западной Европе¹.

Для Вебера, следовательно, человеческое сознание играло не меньшую роль в формировании и развитии общества, чем техника и материальное производство. Более того, он считал, что возникновение капиталистического общества обязано появлению новых способов мышления в такой же степени, как развитию техники производства. Выше мы уже отмечали, какое значение он придавал осмыслению общественных действий людей в своей социологии, которая наряду с объективным анализом социальных явлений и процессов требует также субъективного подхода, раскрытия их смысла и понимания. Недаром поэтому его социологию характеризуют обычно как «понимающую».

Высокая оценка Вебером идей в развитии общества нашла свое выражение в рационалистическом объяснении происхождения современного ему индустриально-капиталистического общества. По его мнению, такое общество отличается от предшествующего феодального общества прежде всего *рациональным* подходом в оценке средств для достижения общественных и личных целей, в то время как все прежние общества опирались в основном на *традиции*. Расчет и калькуляция средств достижения целей, начиная от развития технологии, экономики, политики и кончая индивидуальными интересами, согласно Веберу составляют сущность рационального подхода к современному обществу. Правда, сторонник Маркса мог бы возразить, что когда значительная часть общества бедствует и многие не находят себе работы, то вряд ли такое общество можно назвать рационально организованным.

¹ Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма // Избранные произведения. — М., 1960.

Рациональная организация общества, хотя и способствует достижению эффективности его функционирования, приводит, однако, к его бюрократизации и процессу отчуждения людей, при котором они превращаются «в винтики огромной капиталистической машины». Здесь мы видим совпадение взглядов Вебера и Маркса, но выводы Маркс были революционными, а Вебера — реформистскими.

Символически-интерактивная парадигма отличается от рассмотренных выше парадигм тем, что ориентирована на исследование социальных отношений на микроуровне, в то время как структурно-функциональная и социально-конфликтная парадигмы основываются на изучении процессов на *макроуровне*, т.е. исследовании общества в целом.

Символической эта парадигма называется потому, что рассматривает взаимоотношения людей в малых группах и коллективах вместе с теми символическими, смысловыми значениями, которые они придают своим действиям. В отличие от этого животные хотя и определенным образом реагируют на внешние действия, но не придают своим реакциям смыслового значения. В связи с этим становится очевидной несостоятельность бихевиористического подхода к социальному взаимодействию, при котором поведение людей рассматривается как простая реакция на внешние стимулы извне.

Интерактивность характеризует непосредственные взаимодействия между людьми в малых группах в различных обстоятельствах. Каждый человек воспринимает именно непосредственно действия соприкасающихся с ним людей, а не такой абстрактный объект, как общество в целом. Более того, человек становится личностью в процессе социализации, приобретения опыта общения и взаимодействия с другими людьми. Без такого опыта нельзя даже говорить о личности в точном смысле этого слова. Таким образом, выводы, полученные в рамках символически-интерактивной парадигмы играют важную роль при изучении многих социальных и социально-психологических процессов в самых разнообразных сферах деятельности людей в тех сравнительно небольших коллективах, где приходится непосредственно участвовать людям. Приемы и методы, предлагаемые для изучения таких социальных процессов, находят самое широкое применение в разнообразных формах и видах социализации личности, начиная от приобщения к общепринятым правилам поведения в коллективе и обществе в целом и заканчивая усвоением общекультурных норм и ценностных ориентиров.

ГУМАНИТАРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К гуманитарным методам исследования обычно относят методы изучения духовной деятельности человека, о которых подробно шла речь в главе 9. Как отмечалось там, исходными предпосылками для разработки гуманитарных методов исследования послужили идеи и принципы интерпретации и понимания явлений и процессов культурно-исторической деятельности, опиравшиеся на понятия и методы герменевтики. Но герменевтика возникла и развивалась в неразрывной связи с истолкованием и пониманием текстов, и поэтому ее методы наибольшее применение нашли в таких отраслях гуманитарного знания, как литературоведение и искусствоведение, литературная и художественная критика, теория и практика перевода и другие. В них основным объектом исследования действительно служит **текст**, определение которого пришлось значительно расширить в сравнении с обычными текстами.

Как указывает М.М. Бахтин, текст является той непосредственной действительностью (действительностью мысли и переживаний), из которой только и могут исходить гуманитарные и филологические дисциплины: «Где нет текста, — пишет Бахтин, — нет и объекта для исследования и мышления»¹.

В обобщенной форме в качестве текста можно рассматривать нотную запись музыкального произведения, скульптуру или картину, созданную художником, киноленту, радио- и телепередачу и т.п. «Если понимать текст широко, как всякий связный знаковый комплекс, — продолжает Бахтин, — то и искусствоведение (музыковедение, теория и история изобразительных искусств) имеет дело с текстами (произведениями искусства)»².

Такое определение соответствует современному семиотическому взгляду на текст как любую упорядоченную знаковую систему, где знаками являются не только буквы того или иного письменного языка, но и другие символы и образы. Соответственно на них переносятся и способы интерпретации и понимания, которые требуют, однако, более сложного и специфического анализа.

¹ Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. — М.: Искусство, 1979. — С. 281.

² Там же.

Самой простой с семиотической точки зрения является интерпретация созданных человеком текстов, написанных с помощью различных формальных или искусственных научных языков, где смысл знаков однозначно определяется заранее заданными семантическими правилами интерпретации. Значительно большие трудности встречаются при переводе с чужого языка на родной, интерпретации исторических и юридических документов, текстов художественной литературы, не говоря уже об истолковании поступков и поведения людей, а также социально-исторических действий. Не случайно поэтому применение герменевтических методов, как мы видели, натолкнулось на серьезные трудности в истории и социологии.

Попытка Дильтея превратить реформированную им герменевтику в методологию гуманитарных наук не могла увенчаться успехом по следующим причинам: *во-первых*, доминирующим способом интерпретации исторических и социальных явлений у него в основном оставалась унаследованная от Ф. Шлейермахера психологическая их трактовка; *во-вторых*, связанное с этим чрезмерное преувеличение значения уникальности и неповторимости социально-исторических событий и явлений привело к игнорированию роли объективных закономерностей в их возникновении и развитии; *в-третьих*, последнее привело его к отрицанию значения методов объяснения в социально-гуманитарном познании; *в-четвертых*, чисто психологическая интерпретация литературных и других текстов оказалась несостоятельной, поскольку эмпатия, или вживание в духовный мир автора текста, не дает возможности раскрыть смысл текста, не говоря уже о том, что современному исследователю трудно, или даже не возможно, вжиться в мысли и чувства авторов прошлых эпох.

Современные исследования проблем интерпретации и понимания значительно обогатили приемы и методы герменевтики, а это значительно расширило и усовершенствовало их применение в гуманитарных исследованиях, в особенности относящихся к анализу текстов. Совершенствование и развитие методов герменевтики происходило как по линии уточнения и углубления прежних ее приемов и способов исследования, так и новых, более общих подходов к процессу понимания как составной части единого, целостного процесса познания.

Значительному обобщению подвергся также принцип *герменевтического круга*, являющийся одним из краеугольных камней здания герменевтики. Суть этого принципа, как мы отмечали, довольно проста и сводится к тому, что всякое понимание начинается с постижения целого, опираясь на которое, переходят к познанию его частей, а затем на основе знания частей получают более полное знание целого. Такой цикл все более полного и углубляющегося познания от целого — к частям, а от частей — к целому образует *непрерывно расширяющийся* герменевтический круг.

Эта закономерность процесса понимания интуитивно хорошо была известна всем практикам, занимавшимся анализом разнообразных текстов: переводчикам, палеографам и другим специалистам. В самом деле, чтобы понять или перевести текст, например предложение, необходимо сначала, хотя бы интуитивно, представить его как целое. Опираясь на такое предварительное и гипотетическое представление о целом, скажем, иностранного предложения, которое надо перевести на родной язык, начинают анализировать его части, находить значения отдельных слов, сопоставлять их друг с другом и на основе этого исправляют и уточняют прежнее представление о целом. В свете такого нового представления о целом вновь переходят к изучению частей, и такой процесс движения познания продолжается до тех пор, пока не достигается адекватное понимание текста.

Приведенный пример весьма элементарен, так как он ограничивается только предложением как наименьшей единицей осмысленного текста, поэтому понимание здесь достигается сравнительно быстро и легко. Но уже в нем ясно видна взаимосвязь целого и частей при переходе от одного уровня понимания к другому в процессе расширения герменевтического круга. Началом этого процесса является *предпонимание*, которое часто связывают с интуитивным постижением целого. Но оно может относиться и к соотношению эмпирического и теоретического уровней познания, а Вебер, как было показано в предыдущей главе, рассматривает предпонимание как предварительное условие для образования понятия социального типа.

С чисто формальной точки зрения понятие герменевтического круга кажется логически противоречивым, поскольку познание в нем совершается от целого к частям, а затем вновь возвращается к целому. Однако это отнюдь не тот порочный круг, который справедливо отвергается логикой, ибо возврат мышления происходит в нем от частей не к *прежнему* целому, а к целому, обогащенному исследованием его частей, а следовательно, к *иному* целому. Поэтому процесс понимания совершается не в прежнем круге, а этот круг последовательно расширяется, раскрывая более широкие горизонты познания. Таким образом, правильно объяснить взаимодействие целого и частей в ходе понимания можно только в рамках *диалектической* концепции познания, которая рассматривает понимание именно как *процесс*, как движение от менее полного и глубокого понимания к пониманию более полному и глубокому. Соответственно этому вместо наглядного образа герменевтического круга следовало бы говорить о *герменевтической спирали понимания*.

Диалектический характер процесса понимания был убедительно раскрыт представителями современной *философской* герменевтики, в особенности М. Хайдеггером и Г.Г. Гадамером. По мнению Хайдеггера, герменевтический «круг не следует низводить до порочного, хотя бы и поневоле терпимого круга. В нем скрывается позитивная

возможность истоннейшего познания, возможность которой, однако, мы поистине овладеваем лишь тогда, когда истолкование осознает, что его первая, постоянная и последняя задача заключается в том, чтобы его преднамерения, предосторожности и предвосхищения определялись не случайными озарениями и популярными понятиями, но чтобы в их разработке научная тема гарантировалась самими фактами»¹.

Один из виднейших представителей философской герменевтики Г.Г. Гадамер считает, что именно Хайдеггер придал категории понимания исторический и диалектический характер, «открыл проективный характер всякого понимания» и тем самым бросил «дерзкий вызов традиционной герменевтике»².

Взаимодействие целого и частей может анализироваться также в рамках теории систем и семиотики, где текст рассматривается как конкретная знаковая система, расшифровка которой происходит в соответствии с общими принципами системного исследования. В согласии с ними именно система как целое детерминирует значение своих частей и элементов, но в то же время только взаимосвязь и взаимодействие последних определяет интегративные свойства целого. Такой подход, как было показано в главе 11, применим не только к знаковым концептуальным структурам, но к любым системам — материальным и идеальным.

Диалектический подход к процессу понимания во многом изменил традиционное представление о *смысле* как цели понимания. В логике и семантике обычно проводят различие между смыслом и значением выражения. Идея такого разграничения четко проводилась известным немецким логиком Г. Фреге, который под *значением* подразумевал предмет или *денотат* имени, а *смысл* связывал с *информацией*, которую оно содержит. «Собственное имя (слово, знак, сочетание знаков, выражение), — указывает он, — *выражает* свой смысл и *обозначает* или называет свой денотат»³.

С этой точки зрения такие понятия, как равносторонний и равноугольный треугольник имеют, конечно, разный смысл, но денотат у них одинаков. В логической семантике для подобного различия выделяют два вида значений: *экстенциональное значение* — конкретный предмет или класс, обозначаемый данным знаком, т.е. возможные денотаты знака, и *интенциональное значение* — смысл понятия или выражения, которые соответствуют знаку.

При интерпретации большинства письменных текстов, а тем более обычной речи такое различие обыкновенно не делается, поэтому

¹ Цит. по: Гадамер Г.Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики. — М., 1983. — С. 318.

² Там же. С. 311.

³ Фреге Г. Смысл и денотат // Семиотика и информатика. Вып. 8. — М.: — ВИНТИ, 1977. — С. 188.

смысл и значение выражений рассматриваются в единстве, поскольку ведущим в этой паре является смысл выражения, к раскрытию которого направлена вся деятельность интерпретатора. Сам процесс раскрытия смысла, а тем самым и понимания, различными авторами трактуется по-разному, но в целом среди них можно выделить две основные точки зрения.

Сторонники широко распространенной и ставшей почти *традиционной* точки зрения считают, что адекватное понимание текста сводится к раскрытию того смысла, который вложил в него автор. Поэтому задача любого специалиста, работающего с текстом, будь то переводчик, историк, литературовед или критик, заключается в том, чтобы с помощью всех доступных приемов и методов интерпретации текста выявить авторский смысл в наиболее чистом виде, не допуская каких-либо искажений, добавлений и изменений. Такую точку зрения, как мы уже знаем, особенно настойчиво выдвигают переводчики, и в определенной степени они правы, выступая против искажения авторского текста. Однако каждая эпоха рассматривает великие произведения литературы и искусства со своей точки зрения, подходит к ним со своими критериями художественных, нравственных и культурных ценностей.

Представители *нетрадиционной* точки зрения, которой придерживаются фактически все новаторы в литературе и искусстве, и позицию которых защищает и обосновывает ряд методологов науки, напротив, убеждены в том, что процесс понимания неизбежно связан с приданием *дополнительного* смысла тому, что стараются понять. Бахтин, например, указывал, что понимать текст так, как его понимал автор, недостаточно, «понимание может быть и должно быть лучшим»¹. Поэтому в отличие от переводчиков талантливые исполнители музыкальных произведений всегда подчеркивают свою интерпретацию и индивидуальность исполнения. Именно в этом заключается творческий подход к пониманию, который не сводится к простому воспроизведению авторского смысла, а обязательно включает критическую его оценку, сохранение всего позитивного и обогащение его смыслом всех тех реалий, которые являются характерными и для современной эпохи и органически связаны со смыслом авторской позиции.

С диалектическим характером понимания и творческим поиском смысла неразрывно связан *исторический подход к интерпретации*, который был намечен еще в трудах Дильтея. Эта идея получила мощное развитие в процессе применения идей герменевтики в социологии, истории, социальной психологии и антропологии. Касаясь универсализма и всемирности смысла, Бахтин подчеркивает, что «не может быть единого (одного) смысла. Поэтому не может быть ни пер-

¹ Бахтин М.М. Указ. раб. С. 346.

вого, ни последнего смысла, он всегда между смыслами, звено в смысловой цепи, которая только одна в своем целом может быть реальной. В исторической жизни эта цепь растет бесконечно, и потому каждое ее звено снова и снова обновляется, как бы рождается заново»¹.

Исторический характер понимания текста связан с изменением социальных, экономических, нравственных и культурных условий жизни общества, с позиций которых подходит к истолкованию текста каждый интерпретатор. Ведь в ходе истории меняются концепции и парадигмы науки, критерии рациональности познания, нормы поведения, ценностные установки и другие факторы, влияющие на осмысление текстов. Кроме того, сам текст получает новое освещение в рамках другого, более широкого контекста, чем авторский. При раскрытии смысла прошлых социальных и культурных процессов особенно важно анализировать также конкретные исторические условия их возникновения и развития.

Особенно важные изменения в сравнении с классической герменевтикой произошли в трактовке методов объяснения и понимания. Дильтей и его сторонники считали, что исторические и социально-культурные явления и процессы в силу их неповторимости нельзя подвести под общие схемы и объяснить с помощью законов. Поэтому их можно постичь лишь с помощью интерпретации и понимания. В противовес этому сторонники неопозитивизма, имевшие большое влияние в философии науки, как и их предшественники, против которых выступали представители герменевтики, вновь стали заявлять, что недостаток объяснений в социально-гуманитарных науках зависит от неразвитости их концептуального аппарата. Как только эти науки достигнут необходимой теоретической зрелости, к ним можно будет применить традиционные схемы и модели объяснения. Но обе эти противоположные точки зрения оказались несостоятельными.

Во-первых, в социально-гуманитарном познании были найдены другие формы объяснения, которые были названы *телеологическими*, или *финалистскими*. О них подробно шла речь в предыдущих главах, где подчеркивалось, что в отличие от причинных и других номологических объяснений они не ставят своей задачей подведение явлений и событий под некоторую общую схему, а стремятся раскрыть цели, намерения и мотивы поведения людей.

Во-вторых, принципы и методы понимания в видоизмененной форме были перенесены на естественнонаучное познание. Поскольку телам и явлениям неодушевленной природы нельзя приписать никаких целей и стремлений, постольку в этом случае речь в точном смысле слова может идти только о понимании тех теоретических построений, которым ученые придают смысл и с помощью которых

¹ Бахтин М.М. Указ. раб. С. 350—351.

постигают природу. Совершенно аналогичным образом можно говорить, например, о понимании работы машины, имея в виду тот смысл, который человек связывает с его использованием.

Наряду с этим для социально-гуманитарного познания особое значение приобретает введенное Вебером *объясняющее* понимание. Например, мы понимаем действия охотника или стрелка, если нам известно, что первый добывает зверя за плату, а второй действует по приказу, во гневе, из мести и т.п. «Все это, — пишет Вебер, — понятные нам *смысловые связи*, понимание их мы рассматриваем как *объяснение* фактического действия. Следовательно, в науке, предметом которой является смысл поведения, «объяснить» означает постигнуть *связь*, в которую по своему субъективному смыслу входит доступное непосредственному пониманию действие»¹.

Особое значение в современных гуманитарных науках, в том числе в филологии, истории литературы и искусства, культурологи, приобретает *диалогический* характер процесса понимания. По сути дела, уже обыкновенная речь представляет собой простейшую форму диалога. Более специфическими его формами являются спор, полемика, дискуссия и диспут. Из диалога же возникла античная диалектика. Во всех этих случаях диалог выступает в прямой, непосредственной форме обмена мыслями, их обоснования и критики. Но можно говорить также о косвенном диалоге, который, например, ведет исследователь с автором литературного произведения или любого текста. Задавая вопросы, он ищет ответ на них в самом тексте и тем самым стремится раскрыть его смысл и понять его. Более того, можно с достаточным основанием говорить о диалоге разных культур и традиций, если исходить из максимы Бахтина: «Жить — значит участвовать в диалоге: вопрошать, внимать, отвечать, соглашаться и т.п.»².

Все эти изменения в разработке и совершенствовании методов исследования значительно усилили и обогатили социально-историческое и гуманитарно-культурное познание, ослабили прежнее противопоставление естествознания обществознанию.

¹ Вебер М. Избранные произведения. — М., 1960. — С. 608—609.

² Бахтин М.М. Указ. раб. С. 318.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРА	3
Глава 1. МЕТОДЫ НАУКИ И ИХ РОЛЬ В ПОИСКЕ ИСТИНЫ	4
1.1. Общая характеристика методов науки	4
1.2. Предмет методологии науки	7
1.3. Классификация методов познания	8
1.4. Взаимодействие методологии с другими дисциплинами	9
1.5. Критерии и нормы научного познания	12
1.6. Анализ исследования и обоснование его результатов	16
Глава 2. НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА — ИСХОДНЫЙ ПУНКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	22
2.1. Проблемная ситуация	22
2.2. Возникновение проблемы как выражение несоответствия в развитии научного знания	23
2.3. Решение проблем и прогресс научного знания	28
2.4. Постановка и разработка научных проблем	31
Глава 3. ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	39
3.1. Наблюдение как метод познания	39
3.2. Эксперимент как особая форма научного познания	45
3.3. Измерения	56
Глава 4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	58
4.1. Абстрагирование и идеализация — начало теоретического исследования	58
4.2. Научные факты и их обобщение	61
4.3. Выдвижение, построение и проверка научных гипотез	63
4.4. Научные законы, регулярность и случайность	73

Глава 5. МЕТОДЫ АНАЛИЗА, КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЕНИЯ ТЕОРИЙ	81
5.1. Общая характеристика природы и структуры научной теории	81
5.2. Классификация научных теорий	84
5.3. Структура научных теорий	92
5.4. Методологические и эвристические принципы построения теорий	97
5.5. Основные функции научной теории	106
Глава 6. ГИПОТЕТИКО-ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ	108
6.1. Индуктивная модель обоснования науки	109
6.2. Гипотетико-дедуктивный метод рассуждений	110
6.3. Гипотетико-дедуктивный метод в естествознании	114
6.4. Логическая структура гипотетико-дедуктивных систем	119
6.5. Метод математической гипотезы как разновидность гипотетико-дедуктивной системы	122
6.6. Гипотетико-дедуктивная модель науки	123
Глава 7. АБДУКЦИЯ И ПОИСК ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ ГИПОТЕЗ	126
7.1. Абдукция как альтернатива гипотетико-дедуктивному методу	126
7.2. Абдуктивные рассуждения и их особенности	128
7.3. Возможные способы применения абдуктивных рассуждений	130
7.4. Критика и дальнейшее развитие принципов абдукции	135
7.5. Новые подходы к анализу роли абдукции в научном поиске	141
Глава 8. МЕТОДЫ И ФУНКЦИИ НАУЧНОГО ОБЪЯСНЕНИЯ	145
8.1. Типы и методы научного объяснения	145
8.2. Каузальные, или причинные, объяснения	146
8.3. Дедуктивно-номологическая модель объяснения	147
8.4. Альтернативные модели научного объяснения	150
8.5. Методы и модели исторического объяснения	155
Глава 9. МЕТОДЫ И ФУНКЦИИ ПОНИМАНИЯ	165
9.1. Проблема понимания в герменевтике	165
9.2. Понимание как семантическая интерпретация	169
9.3. Взаимопонимание и диалог	173

9.4. Понимание как процесс развития познания	175
9.5. Особенности понимания в исторической науке	180
Глава 10. МЕТОДЫ ПРЕДВИДЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	186
10.1. Логическая структура предсказаний	186
10.2. Основные типы предсказаний	188
10.3. Прогнозирование как особый вид предвидения	190
10.4. Предвидения и пророчества в истории	191
Глава 11. СИСТЕМНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ	201
11.1. Становление системного метода исследования	201
11.2. Специфика системного метода и классификация систем	203
11.3. Самоорганизация систем и синергетика	208
11.4. Синергетический анализ сложноорганизованных систем	215
11.5. Относительный характер противопоставления простого сложному	219
11.6. Метод и перспективы системного исследования	221
11.7. Системный метод и современное научное мировоззрение	226
Глава 12. МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	228
12.1. Методы исследования экономической жизни	228
12.2. Экономические концепции и теории	238
12.3. Методы и принципы принятия решений в экономике	241
Глава 13. МЕТОДЫ СОЦИАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	251
13.1. Переход от социальных обследований к научным исследованиям	251
13.2. Эмпирические методы социального исследования	254
13.3. Гипотезы и теории в социальном исследовании	258
13.4. Социологические концепции, доктрины и парадигмы	263
Глава 14. ГУМАНИТАРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	278