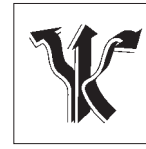
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

Ю. П. Сурмин

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Учебное пособие

Киев 2003

ББК 14я73
С 90

Рецензенты: *А. В. Решетниченко* — д-р филос. наук, проф.
А. С. Токовенко — д-р филос. наук, проф.

Одобрено Ученым советом Межрегиональной Академии управления персоналом (протокол № 6 от 30.09.02)

Сурмин Ю. П.
С 90 Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие. — К.: МАУП, 2003. — 368 с.: Библиогр. в конце глав.
ISBN 966-608-290-X

В учебно-методическом пособии раскрыты теория систем, системный подход и системный анализ, которые составляют важнейшее достижение методологии XX ст. Рассматривается история возникновения системных идей, определяются основные понятия теории систем, раскрывается содержание системного анализа, его технология.

Для студентов, преподавателей и аспирантов, а также всех, кто интересуется вопросами системной методологии.

ББК 14я73

© Ю. П. Сурмин, 2003
© Межрегиональная Академия управления персоналом (МАУП), 2003

ISBN 966-608-290-X

ВВЕДЕНИЕ

Система — слово греческое, буквально означает целое, составленное из частей. В другом значении — порядок, определенный правильным расположением частей и их взаимосвязями. В настоящее время термин "система" относится к наиболее употребляемых. Это объясняется тем, что за ним стоит развитая методологическая традиция, которая характеризирует сложившийся в течение всей интеллектуальной истории человечества, и особенно в последние десятилетия, очень эффективный стиль мышления. Системное мышление — это мышление современного человека. Что оно означает? Углубленный ответ на данный вопрос можно получить, прочитав эту книгу. Если же отвечать обобщенно, то системный стиль мышления, или системный подход? представляет собой специфическое содержание, аспект, принцип мышления, при котором категория "система" применяется в качестве метода, инструмента познания.

Термин "системный подход" содержательно отражает группу методов, с помощью которых реальный объект описывается как совокупность взаимодействующих компонентов. Эти методы развиваются в рамках отдельных научных дисциплин и общенаучных концепций, являются результатом их междисциплинарного синтеза. Использование системного подхода в науке стимулируется также успехом частных системных теорий в других областях знаний, развитием кибернетики и общественных наук.

Системный подход — эффективный способ мыслительной деятельности, обеспечивший значительные открытия в науке, изобретения в технике и достижения в производстве во второй половине XX ст. Это предопределяет постоянное внимание к нему со стороны интеллектуалов. Без владения этим методом невозможны творческая самореализация, профессиональная деятельность. Вместе с тем возрас-

тающая потребность в системном мышлении требует специального изучения в высших учебных заведениях дисциплины “Теория систем и системный анализ”. Однако сама теория систем недостаточно систематизирована и подготовлена для преподавания.

Данное учебное пособие представляет собой один из возможных вариантов изложения курса “Теория систем и системный анализ”. По нашему мнению, в странах СНГ наблюдается серьезный кризис образования, который заключается в том, что оно ориентировано на знания, умения и навыки, но не на понимание. Схема хороша для подготовки промышленного рабочего, водителя, летчика, но малоэффективна в обучении инженера, менеджера, экономиста, социолога и т.п., поскольку в этих профессиях важны не просто знания, а их системность и понимание. Скорее всего здесь будет эффективна формула — знание, понимание, умение. Она акцентирует внимание не на том, чтобы знать, а чтобы понимать и понимаемое применять. Современное же обучение напоминает хождение вокруг предмета и бесконечное его описание. От этого понимание предмета изменяется очень медленно, а знание остается поверхностным. И жизнедеятельность студента превращается либо в затянувшийся отдых, а с ним и в замедленное интеллектуальное развитие, либо в каторгу запоминания, на которую толкает рост профессиональной информации. В учебниках очень мало внимания уделяется методам науки, особенностям ее парадигмы, доминирует ориентация на описательные знания. Отсюда в образовании постоянно обостряется потребность в освоении студентами методов. Предлагаемая книга представляет собой попытку уменьшения методологического дефицита посредством подробного изложения только одного метода — системного подхода в качестве главного достижения методологии.

Без системного подхода не обходится ныне ни одна сфера высокопрофессиональной деятельности. Можно с уверенностью констатировать, что многие ошибки в управлении государством вызваны тем, что государственные служащие и служащие местного самоуправления не владеют ни теорией систем, ни системным анализом. Важные решения принимаются нередко по принципу подброшенной монеты, без видения их воздействия на различные подсистемы сложного и взаимосвязанного общественного организма. Экономика и ее важнейшие составляющие бизнес и финансы отличаются незначительным инновационным тонусом, который сдерживается самим

персоналом. Менеджеры, руководители фирм, директора предприятий, финансисты практически не знакомы с принципами управления сложными саморазвивающимися системами. Задачи, которые ставит перед ними жизнь, не решаются только потому, что они не могут понять их и сформулировать в системных категориях. Трагические последствия природных, экологических и техногенных катастроф в значительной мере обусловлены не просто непониманием системности, а неспособностью воплотить идеи в такие действия, которые не нарушали бы системные законы природы и общества.

Объектом осмысления в учебном пособии выступают системы, а предметом — основные идеи теории систем и системного анализа. Мир систем изучается людьми с глубокой древности. Элементы системного мировоззрения возникли уже в античном мире. В течение всей истории развития науки, образования да и культуры в целом человечество накопило огромное богатство системных идей, которые разбросаны в различных сферах научного знания. Это знание нуждается в переосмыслении и интеграции.

Системный подход относится к числу, как это ни парадоксально, немногочисленных, но удивительно плодотворных интеллектуальных изобретений человечества, без применения которого немыслима успешная профессиональная деятельность практически в любой сфере. Владение системным анализом, системным моделированием и конструированием, системной практической деятельностью — высшая характеристика мыслительной культуры человека. Немаловажно, что любому специалисту приходится "иметь дело" с систематизацией информации, системными исследованиями, которые можно осуществлять только обладая специальными знаниями и навыками.

Поэтому цель пособия сводится не только к тому, чтобы методически представить уже готовое знание о системах. Она заключается в том, чтобы выделить все аспекты системности, осмыслить тенденции ее развития, интегрировать различные аспекты системного знания, которые разбросаны в научных источниках, а также описать те положения теории систем, которые еще не получили развитие.

Таким образом, основные цели учебного пособия:

- познакомить читателей с многообразным и сложным научным знанием о системах различной природы, расширить эрудицию в

понимании разных аспектов системности. Показать сложность и эффективность этого знания, выделить основные тенденции его развития;

- раскрыть возможности системного подхода в научном исследовании, анализе, инженерной и управленческой деятельности, т.е. в любой сфере социальной жизни;
- дать представление о понятийно-категориальном аппарате системного подхода, что реализуется посредством подробного осмысления основных категорий в главах книги и предметного указателя в ее конце;
- раскрыть культуру системного анализа, исследования, мыслительной деятельности, использование которой может существенно повысить эффективность профессиональной деятельности;
- помочь овладеть некоторыми технологиями системного анализа и их применением на практике.

В данном учебном пособии использованы идеи многих ученых. С благодарностью хочется отметить интересные работы В. Г. Афанасьева, В. М. Глушкова, В. П. Кузьмина, Ю. Г. Маркова, И. Б. Новика, Л. А. Петрушенко, В. Н. Садовского, М. И. Сетрова, В. Н. Спицнаделя, В. С. Тюхтина, А. И. Уемова, Э. Г. Юдина и др.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

1.1. Сущность и основные характеристики системности

Характеристика основных аспектов системности

Тот, кто начинает осваивать идеи теории систем, сразу сталкивается с проблемой изначальной неопределенности в понятиях. Довольно часто в литературе используются такие понятия, как “системный подход”, “теория систем”, “системный анализ”, “принцип системности” и др. При этом их не всегда различают и часто применяют как синонимы.

По нашему мнению, наиболее общим понятием, которое обозначает все возможные проявления систем, является “системность”. Причем в этом термине заключается два смысла. Первый составляет отождествление системности с объективным, независимым от человека свойством действительности. Такое понимание делает ее онтологическим, объективно-диалектическим свойством всего сущего. Другой под системностью подразумевает накопленные людьми представления о самом свойстве, т.е. она представляет собой гносеологическое явление, некоторые знания о системах различной природы.

Гносеологическая системность — довольно сложное и многообразное явление, проявляющаяся в трех аспектах (рис. 1).

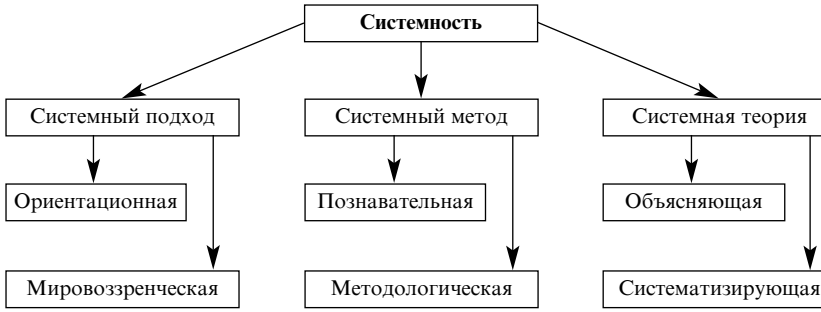


Рис. 1. **Структура системности и составляющие ее функции**

1. В ***системном подходе*** как принципе познавательной и практической деятельности людей. Термин "подход" означает совокупность приемов, способов воздействия на кого-нибудь, в изучении чего-нибудь, ведении дела и т. д. В этом смысле подход — скорее не детальный алгоритм действия человека, а множество некоторых обобщенных правил. Это лишь подступ к делу, но не модель самого дела. Поэтому системный подход можно рассматривать как принцип деятельности. Ведь под принципом понимается наиболее общее правило деятельности, которое обеспечивает его правильность, но не гарантирует однозначность и успех. Системный подход следует рассматривать как некоторый методологический подход человека к действительности, представляющий собой некоторую общность принципов. Это по сути дела системная парадигма, системное мировоззрение. Назначение системного подхода заключается в том, что он направляет человека на системное видение действительности. Он заставляет рассматривать мир с системных позиций, точнее — с позиций его системного устройства.

Системный подход состоит в том, что любой более или менее сложный объект рассматривается в качестве относительно самостоятельной системы со своими особенностями функционирования и развития. Основываясь на идеях целостности и относительной независимости объектов, находящихся в целостном мире, принцип системности предполагает представление исследуемого объекта как некоторой системы, характеризующейся:

- элементным составом;
- структурой как формой взаимосвязи элементов;

- функциями элементов и целого;
- единством внутренней и внешней среды системы;
- законами развития системы и ее составляющих.

Как пишет А. Н. Аверьянов [1, с. 9], системное познание и преобразование мира предполагают:

- рассмотрение объекта деятельности (теоретической и практической) как системы, т.е. как ограниченного множества взаимодействующих элементов;
- установление состава, структуры и организации элементов и частей системы, обнаружение ведущих взаимодействий между ними;
- выявление внешних связей системы, выделение главных;
- определение функций системы и ее роли среди других систем;
- анализ диалектики структуры и функций системы;
- обнаружение на этой основе закономерностей и тенденций развития системы.

Можно согласиться с А. Н. Аверьяновым, что принцип системного познания не подменяет диалектику, а представляет собой дальнейшее раскрытие и обогащение таких диалектических принципов, как всеобщая связь и взаимодействие, развитие и др.

2. В ***теории систем***, или научном знании о системах, которое характеризуется своими гносеологическими возможностями. Теория систем объясняет происхождение, устройство, функционирование и развитие систем различной природы. Это — не просто мировоззрение, а строгое научное знание о мире систем.

3. В ***системном методе*** и его разрешающих способностях. Системный метод выступает как некоторая интегральная совокупность относительно простых методов и приемов познания, а также преобразования действительности.

Составляющие системности реализуют специфические функции. Так, системный подход, будучи принципом познания, выполняет ориентационную и мировоззренческую функции, обеспечивает не только видение мира, но и ориентацию в нем.

Системный метод реализует познавательную и методологическую функции, а системная теория — объясняющую и систематизирующую. Таким образом, системность выступает в качестве инструмента познавательной деятельности, значительного арсенала конкретных методов познания всего сущего. Системная теория как

знание о системах накапливает их, приводит в порядок и использует для объяснения систем различной природы.

Развитие аспектов системности особенно интенсивно началось со второй половины XX ст. Значительную роль в этом сыграла научно-техническая революция. Многообразные и кардинальные открытия в области науки в значительной степени были вызваны системным мировоззрением и широким применением системного анализа. Последовавшая за научной техническая революция также была обусловлена системным подходом в создании технических нововведений. Наконец, успехи производства также обусловлены системностью.

Можно с уверенностью констатировать, что XX в. был не только веком покорения атома и сотворения компьютера. Главное его достижение — создание системного мировоззрения, системного метода получения знаний, которые в конечном итоге предопределили и мирное использование атомной энергии, и появление компьютера, и еще сотни тысяч достижений в области науки, техники, производства, политики и культуры.

В эти годы начала оформляться общая теория систем, а также частные теории. В последующем стало происходить выделение прикладной области системного знания — системотехники как прикладного, инженерного направления знаний о системах. Постепенно различные виды системных теорий интегрируются в системологию, которая включает в себя общую теорию систем, частные и отраслевые теории систем, системотехнику. Сущность системологии заключается в том, что она представляет собой интегральную науку о системах. Общая теория систем интегрирует наиболее обобщенное знание о системах. Она находится под воздействием двух наук: философии, которая дает ей обоснование категориального аппарата, методы и приемы познания, качественное видение систем, и математики, обеспечивающей количественный анализ систем.

Огромную роль в развитии общей теории систем играют логика, теория множеств, кибернетика и другие науки. Отраслевые теории систем раскрывают специфику систем различной природы. Речь идет о теории физических, химических, биологических, экономических, социальных систем, которые курируются соответствующими отраслями наук. Специальные теории систем направлены на отражение их отдельных сторон, аспектов, срезов, этапов. Они находятся под влиянием соответствующих теорий. Например, теория диссипативных

систем, теория переходных систем, теория эволюции систем и т.п. Наконец, системология (прикладная инженерная дисциплина) находится под воздействием техники, моделирования, проектирования и конструирования, т.е. технической, биологической, информационной и социальной инженерии (рис. 2).

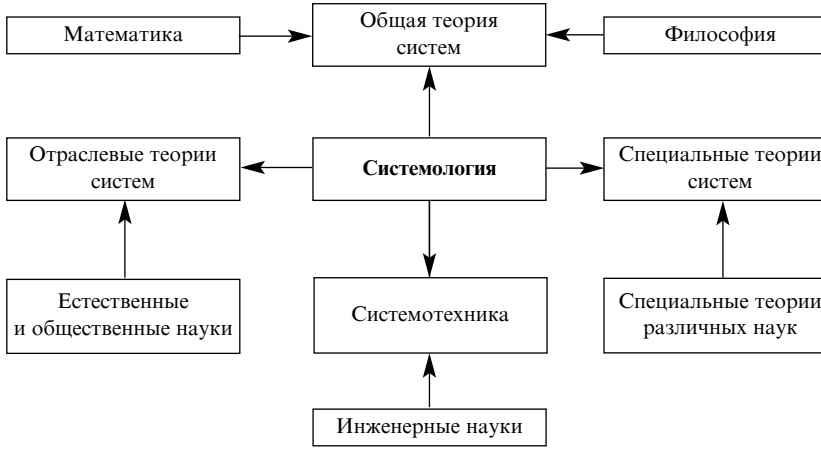


Рис. 2. **Структура системологии**

В последней четверти XX ст. вместе с выдающимися успехами системности проявляются кризисные процессы. Системность в ряде случаев перестает отвечать на возрастающие методологические аппетиты ученых и техников, политиков и бизнесменов. Начинается кризис системности, обусловленный тем, что в эпоху индустриального развития системность базировалась на методологии причинно-следственных связей, принципе детерминизма, однозначности в понимании сущности явлений природы и общества. Но со вступлением авангарда современной цивилизации в постиндустриальную фазу развития, характеризующуюся отрицанием жесткого детерминизма, однозначностью понимания природы предметов и явлений, системный подход стал все чаще давать сбои. Заметим, что основная причина этого не столько в кризисе системности как таковой, сколько в кризисе ее детерминистской транскрипции.

Вследствие постоянной смены нововведений человечество оказалось в постоянно переходном обществе, состоящем из непрерывно

обновляющихся подсистем. Это общество нуждалось в принципиальном обновлении системной методологии, что и произошло благодаря формированию ***И. И. Пригожиным*** (лауреат Нобелевской премии 1977 г. в области химии за вклад в термодинамику неравновесных процессов, особенно в теорию диссипативных структур) концепции хаоса и переходных процессов. Дальнейшее развитие идеи системности привело к возникновению концепции синергетики ***Г. Хагена*** и принципа синергизма, который сформировался к 80-м годам, когда системность потрясли первые кризисы. Принцип синергизма, или мультипликационный подход, обособился от системного и выдвигается на первый план среди других методологических принципов потому, что научно-техническая революция и социальные преобразования потребовали исследования проблемы эффективности. Благодаря этим открытиям системность оказалась способной объяснять переходные, нестационарные процессы, что и обеспечило преодоление ее кризиса.

Заметим, что в литературе нередко применяют несколько терминов: системный подход, принцип системности, системный анализ и системный метод. Чаще всего они употребляются как синонимы, но понятия системный подход и системный анализ следует различать. Так, если системный подход — это принцип познания, то системный анализ представляет собой процесс, некоторое развертывание принципа системности в методологический комплекс. Кроме того, системный анализ осуществляется не только по отношению к функционированию и развитию тех или иных систем, но и по отношению к совокупности фактов, событий, идей и т.п.

1.2. Возникновение и развитие системных идей

Основные этапы развития системных идей

Формирование системных идей происходило очень медленно в процессе становления человеческого общества и культуры. Системные идеи, как и любое явление природы и общества, прошли несколько важнейших этапов.

Первый этап начался в глубокой древности и завершился к началу XX ст. Это этап возникновения и развития системных идей, кото-

рые складывались в практической и познавательной деятельности людей, шлифовались философией, носили разрозненный характер. Возникали и оформлялись отдельные идеи и понятия. Нередко они представляли собой нечаянные интуитивные открытия тех или иных выдающихся ученых, философов и мыслителей.

Второй этап развертывается с начала прошлого века до его середины, когда происходит теоретизация системных идей, формирование первых системных теорий, широкое распространение системности во все отрасли знания, освоение их системными идеями. Системность превращается в научное знание о системах, оформляется как инструмент познавательной деятельности.

Третий этап характеризуется тем, что происходит превращение системности в метод научных исследований, аналитической деятельности. Он развертывается со второй половины 50-х годов и совпадает с началом научно-технической революции, которая максимально использовала системный метод для научных открытий, осуществления технологических разработок. Системность к концу XX ст. становится всеобщим мировоззрением, которое используют специалисты всех отраслей.

Становление философских основ системного подхода представляет собой длительный процесс. Слово "система" появилось в Древней Греции 2000–2500 тыс. лет назад. Однако зачатки системных идей возникли в еще более глубокой древности. В ее первооснове лежит целостное мифологическое восприятие людьми всего сущего. Системность как видение мира в виде целостности взаимосвязанных элементов складывалась в процессе эволюции человеческой практики и мышления. Ее становление происходило благодаря нескольким факторам:

- во-первых, проникновению человека в ходе познания окружающего мира во внутреннее устройство вещей и явлений, где всякий раз обнаруживались многообразные взаимосвязи и иные атрибуты системности;
- во-вторых, вследствие мыслительной деятельности, когда постоянно происходило разложение целого на части и, наоборот, соединение его составляющих;
- в-третьих, в ходе практической деятельности по созданию целого из нескольких частей, а также делению целого на части. Разбивая, дробя, ломая, человек всякий раз улавливал потерю целого.

Отсюда следует, что в качестве источников системных идей выступали:

- ***практическая деятельность людей***, которая постоянно обнаруживала структуры, целостность объектов и явлений, взаимосвязи между ними. Целое и части всегда присутствовали в хозяйственной деятельности, торговле, военном деле, строительстве и т.д.;
- ***философия***, которая осмысливала, обтачивала основные понятия системности, отрывала от реальной действительности и поднимала в облака абстрактности;
- ***естественные знания и науки***, которые формировали системность видения природы;
- ***социальные науки, науки о человеке***, которые вырабатывали системный подход к обществу.

Рассмотрим подробнее этот великий исторический процесс накопления сокровищ системности.

Практической жизни людей, несомненно, принадлежит ведущая роль в формировании массовых системных представлений. Человек либо сталкивался с системами, либо созидал их, либо подвергал нещадным разрушениям. Знаменитые египетские пирамиды, ирригационные системы Древнего Китая, как правило, открывают огромные списки сложнейших сооружений древности. Принципы целостности и соразмерности, учета влияния на рукотворный объект многообразных факторов окружающей среды широко применялись в строительстве, торговле, военном деле и других областях. Практика постоянно требовала соблюдения этих принципов. Классическим примером недооценки внешних факторов, действующих на систему, является одно из семи чудес света — 35–40-метровая статуя бога солнца Гелиоса, сооруженная на входе в гавань острова Родос, т. н. Колосс Родосский. Она простояла 50 лет (некоторые исследователи называют более точную цифру — 66 лет) и рухнула во время землетрясения в 225 г. до н.э. Самым уязвимым местом оказались колени — выше колен статуя согнулась таким образом, что голова и плечи уперлись в землю. Обломки почти 1000 лет лежали на берегу бухты уроком нарушения принципа системности, закрепив в сознании людей сентенцию “Колосс на глиняных ногах”.

Важнейшие факторы практической жизни, которые влияли на формирование системного отношения к действительности:

- *усложнение и нарастание многообразия человеческой деятельности* и ее продуктов. Все более сложные и взаимосвязанные орудия

и результаты труда, его организация заставляли задумываться о целом и частях, гармонии взаимодействий между ними. Переход от простой орудийной деятельности к машинному производству, а от него — к системно-техническому развитию наращивал практический эффект от системности;

- *проникновение системных идей во все виды профессиональной деятельности*. Каждая профессия начинает оперировать определенной системой знаний, умений и навыков, которые периодически обновляются в зависимости от происходящих в обществе научных, технических и производственных революций;
- *нарастание системности в образовании людей*. Образование в древних обществах предполагало обучение человека всему своду знаний. По мере роста и дифференциации знаний образование стало в той или иной мере разрешать противоречие между системами имеющихся профессиональных знаний. В современном образовании системность выступает не только характеристикой целостности и достаточности знаний, но и методом их получения.

Идеи системности в методологическом контексте встречаются уже в древних обществах. Гениальны догадки античных философов о системности мира. Так, ***Анаксагор (ок. 500–428 до н.э.)*** широко использовал два постулата: "все во всем" и "из всего — все", которые в зачаточном виде улавливают системные законы, которые будут открыты лишь в XX ст. ***Демокрит из Абдер (ок. 470 или 460 — ок. 360 до н. э.)*** выдвинул идею атомного строения, взаимосвязи.

Чаще всего в древней философии использовался термин "целое". Древнеримский философ и оратор ***Марк Туллий Цицерон (106–43 до н. э.)*** неоднократно подчеркивал, что мировой организм есть неразрывное целое и все элементы мироздания гармонично связаны между собой. В трактате "О природе богов" писал: "…достойно восхищения больше всего то, что мир так устойчив и представляет собой неразрывное целое, настолько приспособленное к сохранению своего существования, что более приспособленного невозможно и вообразить себе" [37, с.139].

Однако системные идеи в древнем мире носили эпизодический характер. Понятие "система" употреблялось нечасто. Так, ***Эпикур (341–270 до н.э.)*** применял его для характеристики системы знаний. Чаще всего это понятие использовалось для обозначения космоса, мирового порядка, всеобщей организованности Вселенной. При

этом вселенский порядок рассматривался как божественный порядок, т.е. заданный богами, или как естественный порядок, присущий изначально всему. Позже под системой стали понимать сложную философскую систему, которая объясняет все сущее. Такой вклад в системность внес великий философ древности ***Аристотель (384–322 до н. э.)***. Он создал первую философскую систему, в которой систематизировал знания античного мира. Важнейшей составляющей мировоззрения Аристотеля является учение о космосе, который воспринимался им как "порядок", "гармония", "закономерная Вселенная". Основную свою заслугу в понимании космоса он видел в том, что первым перестал "порождать Вселенную", изменил акцент ее толкования с генетического подхода на структурный.

В формировании основных категорий философии системного видения мира немаловажную роль сыграла средневековая философия, которая проделала огромную интеллектуальную работу в выработке категорий "целостность", "часть" и "целое". Изнурительные схоластические споры средневековых философов и теологов, их стремление систематизировать христианское учение в немалой степени способствовали открытиям ряда философских категорий, гносеологическому осмыслению целостности.

Идеи системности получают особенно интенсивное развитие в эпоху Возрождения, когда начинает возрождаться на новой основе мировоззрение целостного восприятия человеком действительности. Единство и целостность природы — основополагающий тезис философских доктрин этой удивительной эпохи. Нависающие над миром жизнелюбивые фигуры людей на фоне идеально проработанных пейзажей вселенского типа на портретах мастеров этой эпохи — это существенный признак усиления системного видения мира, подчиненного человеческим интересам. ***Бернардино Телезио (1509–1588)*** вплотную приближается к постижению принципа самодвижения, который реализуется в пассивной, как бы мертвой материи, за обладание которой борются активные начала.

В философских работах нового времени делается попытка придания понятию "система" четкости и привязки его к определенной области знания. Под системой тогда понимали чаще всего систему знания. ***Иммануил Кант (1724–1804)*** этим понятием пользуется довольно свободно. Его можно по праву считать создателем двух систем: философской и космологической. В работе "Всеобщая естественная

история и теория неба" он применяет это понятие к космическим образованиям и тем самым онтологизирует его. Вместе с тем он употребляет это понятие и в гносеологическом смысле, понимая под системой единство многообразных знаний, связанных общей идеей.

Выдающийся немецкий философ, представитель классического идеализма ***Иоганн Готлиб Фихте (1762–1814)*** предпосылкой практической философии считал научно разработанную теоретическую систему, науку о науке, развил систему категорий бытия и мышления, в качестве метода познания видел субъективную интеллектуальную интуицию. Он разработал проект устройства немецкого буржуазного общества в форме "замкнутого торгового государства". Признавал системность научного знания, но сводил ее к системности формы, а не содержания.

Обогащению категории "система" в немалой степени способствовал ***Георг Гегель (1770–1831)***. Система как философская категория не была у него предметом рассмотрения. Но зато всякий предмет, к которому он обращается, раскрывается им как органическая целостность, которая развивается и проходит некоторые этапы жизни. При этом объективный идеализм Гегеля наложил отпечаток и на системность, которая выступала у него как некоторое свойство движущейся идеи. Как пишет Л. А. Петрушенко, определенность, целостность и замкнутость, способность к диалектическому развитию как саморефлексии и рефлексии вовне, способность быть дискретным и непрерывным, частью и целым — это, с точки зрения Гегеля, такие особенности абсолютного духа, которые на уровне природы, материи отражаются как системность и иерархичность (стадийность), обладающие историческим характером [20, с. 131]. По сути дела системность у Гегеля обрела методологический характер. Но это не методология действующего субъекта, а способ существования идеи. Вместе с тем Гегель довольно четко понимал систему как развивающуюся внутри себя целостность, связывал системность с самодвижением, применял эту категорию к объектам природы, общества и к знанию.

Несомненный вклад в понимание природы систем, особенно социальных, внесли великие утописты-социалисты: ***Франсуа Мари Шарль Фурье (1772–1837)*** обосновал идею взаимосвязанности и гармонии социальных систем; ***Клод Анри Сен-Симон (1760–1825***) развилл идеи интеграции социальных систем, выступил основопо-

ложником европейской интеграции; ***Роберт Оуэн (1771–1858)*** —выдающийся организатор и рационализатор производства, предпринял попытку организации и проведения эксперимента по проверке общества, построенного на принципах социальной справедливости. Все утописты, начиная с Платона, обосновывали идеи проектирования и конструирования социальных систем.

Заслуга ***Карла Маркса (1818–1883)*** в развитии идей системности заключалась в том, что, благодаря ему, системность начали рассматривать с позиций материализма. Система стала полноценным явлением окружающей природы, общества и человеческого мышления. Маркс был первым философом, который создал целостную систему знаний об обществе, где системность становится системным подходом, методом научного познания. Однако К. Маркс специально не исследовал системность. Будучи противником построения абстрактных систем, он чаще пользовался термином "организм", широко использовал основные понятия системного подхода. Идеи системности были распространены К. Марксом на общество и его подсистемы.

Идея развития систем получила основательное обоснование в работах ***Фридриха Энгельса (1820–1895)*** "Анти-Дюринг", "Диалектика природы", "Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии". Энгельс сформулировал важнейшие положения системного мировоззрения. Наиболее важные:

- представление об объективном мире как бесконечно большой, вечной, неоднородной и саморазвивающейся системе;
- наличие всеобщей объективной взаимосвязи и взаимообусловленности в природе;
- обоснование идеи организации как на уровне природы, так и общества;
- рассмотрение взаимодействия между элементами на базе механизма притяжения и отталкивания;
- круговорот материи как форма всеобщего взаимодействия и направленного развития;
- положение о критических точках, в которых происходит перестройка объектов и переход их от одного качества к другому.

Не анализируя системные идеи в философии XX ст., которые требуют специального осмысления, рассмотрим сначала еще одно русло системных идей — естественнонаучное знание. При этом в самих

естественных науках можно выделить несколько важнейших русел, по которым текли ручьи системности, образуя в последующем целые реки.

На первом плане, несомненно, стоит ***космология***. Уже в глубокой древности сложились первые космологические взгляды. Они заключались в том, что Земля неподвижно покоится в центре Вселенной, а Солнце и другие планеты вращаются вокруг нее. Сформировавшаяся на основе опыта тысячелетий человечества и просуществовавшая почти 1400 лет система ***Клавдия Птолемея (ок. 90 — ок. 160)***, изложенная в его труде "Альмагест", была заменена космологической системой ***Николая Коперника (1473–1543)***, изложенной им в работе "Об обращениях небесных сфер" и опубликованной после смерти. На основании данных астрономических наблюдений Н. Коперник пришел к выводу, что геоцентрическая система Птолемея неверна и должна быть заменена гелиоцентрической.

В развитии нового системного видения Вселенной значительные роли сыграли немецкий ученый ***Иоганн Кеплер (1571–1630)***, установивший законы движения планет вокруг Солнца; итальянский ученый ***Галилео Галилей (1564–1642)***, открывший спутники Юпитера и выступивший как мученик науки, защищавший перед инквизицией истину — вращение Земли. Одна из его самых знаменитых книг называлась весьма показательно: "Беседы о двух системах мира — птолемеевой и коперниковой".

Значителен вклад в системность обвиненного в ереси и сожженного на костре инквизиции ***Джордано Бруно (1548–1600)***. Космологически мир по Бруно — это система систем. Благодаря ему стала утверждаться концепция бесконечности Вселенной и бесчисленного множества миров.

Пьер Симон Лаплас (1749–1827) в своих трактатах "Наложение системы мира" и "Трактате о небесной механике" разработал основы небесной механики, обосновал возникновение Солнечной системы из первичной туманности, состоявшей из раскаленного газа и простиравшейся далеко за пределы самой дальней планеты. Солнечная система формировалась в процессе сплющивания туманности и возникновения в ней центробежной силы, под влиянием которой от туманности по ее краю отделялись кольца газовой материи. Из них потом формировались комки, давшие начало планетам и их спутникам. Таким образом, космологическая система перестала быть неко-

торой божественной и единственной данностью, она обрела свое прошлое, настоящее и будущее.

В последующие столетия и десятилетия были созданы интересные концепции, дополняющие и развивающие представления о космосе. Наиболее революционна концепция расширяющейся Вселенной, созданной американским астрономом ***Эдвином Хабболом (1889–1953)***, который сформулировал ее, сопоставляя скорости движения галактик.

Не менее важную роль в становлении системных идей сыграло развитие теорий строения вещества, которые обосновали существование микромира систем.

У древних греков мир состоит из нескольких первооснов, стихий (огонь, воздух, земля, вода), затем появляются идеи строения всего сущего из атомов древнегреческих атомистов ***Левкиппа (ок. 500–440 до н.э.)*** и ***Демокрита из Абдер (ок. 470 или 460 — примерно 360 до н.э.)***. В основе мира согласно Демокриту лежат два начала — атомы и пустота. "Атомос" в переводе с греческого означает "неделимое". Атомы он считал мельчайшими, неделимыми частицами, которые носятся в пустоте и отличаются друг от друга лишь формой, размерами, порядком и положением. Сталкиваясь и сцепляясь один с другим, они образуют тела и вещи, с которыми мы имеем дело в повседневной жизни. Демокрит, однако, не объяснял, почему атомы соединяются так, а не иначе. С позиций атомизма объяснял он и духовные явления. Душа, согласно Демокриту, построена из наиболее подвижных шарообразных атомов, из которых состоит и огонь. Он обращал внимание также на такие свойства сущего, как гармония, симметрия и естественные причины явлений.

Революционным прорывом в области строения вещества явилось открытие в 1869 г. периодической системы элементов ***Д. И. Менделеевым (1834–1907)***. В работе "Опыт системы элементов, основанный на их атомном весе и химическом сходстве" ученый заложил принципиально новый подход к пониманию системности как всеобщего и основополагающего принципа материи. Дальнейшее развитие науки привело к построению модели атома как системы, а также так называемых элементарных частиц, которые сами оказались довольно сложными системами.

Понимание атома стало системным благодаря ***Эрнесту Резерфорду (1871–1937)***. Он предложил концепцию планетарного строе-

ния атома, когда вокруг позитивно заряженного ядра вращаются негативно заряженные электроны. Концепция получила уточнения в работах датского физика ***Нильса Бора (1885–1962)***, который обнаружил дуализм электрона, выступавшего в виде частицы и волны. А позже ***Вернером Карлом Гейзенбергом (1901–1976)*** была заложена целая наука — квантовая механика, объяснявшая движение электрона в атоме.

Продвигали вперед идеи системности и биологические науки. Более полутора тысяч лет господствовали взгляды ***Клавдия Галена (ок. 130 — ок. 200)*** о том, что артериальная и венозная кровь — это разные жидкости. Первая "разносит движение, тепло и жизнь", а вторая призвана "питать органы". Систему кровообращения именно как систему в 1616 г. описал ***Вильям Гарвей (1578–1657)***. ***Антони Ван Левенгук (1632–1723***) посредством наблюдений через усовершенствованный им микроскоп обнаружил мир микроорганизмов, что, несомненно, внесло важный вклад в понимание среды системы. Идея о микробиологических системах, микробиологической среде, что называется, "повисла в воздухе". ***Карл Линней (1707–1778)*** систематизировал весь растительный и животный мир Земли. Он не сделал выдающихся открытий ни в ботанике, ни в зоологии, но предложил систему научного наименования растений и животных. Показательно название одного из его трудов — "Система природы". Системность К. Линнея — это системность не столько природы, сколько способа ее видения, т.е. его системность носит методологический характер. ***Жан Батис Ламарк (1744–1829)*** аргументировал изменения растений и низших животных под воздействием окружающей среды, которые приобретают ту или иную форму и свойства.

Выдающийся английский ученый ***Чарлз Дарвин (1809–1882)*** на основе разнообразных фактов создал концепцию, которая объяснила происхождение видов благодаря естественному отбору, согласно которому выживают и оставляют потомство наиболее приспособленные к существующим условиям особи. В своей книге "Происхождение видов" он осмысливает влияние среды на организмы, процессы естественного отбора, адаптации и эволюции.

Изложение всех ступеней на длинной лестнице восхождения к системному пониманию явлений природы требует специальных исследований. Не имея возможности изложить эволюцию системных идей, отметим, что многие достижения в науке и технике обусловле-

ны системными представлениями, которые всякий раз, когда свершается новое открытие, подтверждают свои творческие потенции. Системный подход очень плодотворен. Он становится мощным генератором научных идей.

Возникновение и развитие науки о системах

Методология научного познания немыслима без системного подхода, ставшего особенно популярным во второй половине XX ст. Хотя системные представления существовали издавна, поскольку одной из важнейших извечных категорий философии является категория "целое", первый вариант общей теории систем был предложен в 1912 г. ***А. А. Богдановым (псевдоним; настоящая фамилия Малиновский; 1873–1928)*** в виде учения о тектологии. А. А. Богданов — это философ (основоположник раскритикованной В. И. Лениным концепции эмпириомонизма, а также создатель тектологии), политический деятель (занимал видное место в российском социал-демократическом движении), писатель (автор нескольких утопических романов), врач и один из организаторов системы здравоохранения в СССР.

А. А. Богданов отличался оригинальными философскими взглядами, характеризовался нестандартностью мышления. Уважая В. И. Ленина как революционера (даже признавая себя его учеником в политике), был непреклонен в философских разногласиях с ним, активно возражал против его установок, осуждал крайности в политике. Он писал, что нельзя быть последователем учителя, не идя дальше него и не расставаясь с ним. Застывшие догмы порождают авторитарные нравы. Самые мертвые из мертвецов те, которые приковали себя к чужой могиле (в науке, философии). А. А. Богданов очень противоречивая натура. Его постоянно заносило в крайности — от субъективного идеализма до народопоклонничества, доходило до попыток замены философии "организационной наукой". Но в целом это был правдоискатель с обостренным чувством нового, демократ-просветитель, деятельный человек. Его тектологические размышления предвосхитили современные теории самоорганизации и общих систем. Разочаровавшись в политике, испытывая постоянные обвинения в еретизме, он отошел от нее, самоотверженно увлекся наукой, основал первый в мире институт переливания крови и погиб, прово-

дя на себе рискованный опыт. По всей видимости, если бы не трагическая смерть, то жизнь его не была бы долгой и счастливой. При жизни он не принял Великую Октябрьскую социалистическую революцию, дистанцировался от правящей партии, хотя сотрудничал с большевиками. Он резко осуждался компартийными функционерами за неортодоксальность и даже не избежал кратковременного ареста. В 30-е годы ему бы припомнили разногласия с Лениным, в качестве документального подтверждения его преступления вспомнили бы критику его Лениным на страницах "Материализма и эмпириокритицизма". Так что А. А. Богданов был бы наверняка репрессирован.

"Всеобщую организационную науку, — отмечает А. А. Богданов, — мы будем называть "тектологией"[8], что в переводе с греческого означает "учение о строительстве". Термин "строительство" является синонимом для современного понятия "организация". Тектология Богданова — это общая теория организации и дезорганизации, наука об универсальных типах и закономерностях структурного преобразования любых систем. Несомненно, что А. А. Богданову удалось заложить основы новой синтетической науки, хотя и не получавшей признания длительное время.

Основная идея тектологии состоит в ***тождественности организации систем разных уровней***: от микромира — до биологических и социальных систем. Относительно социальных процессов А. А. Богданов считал, что всякая человеческая деятельность объективно является организующей или дезорганизующей. Он полагал, что дезорганизация частный случай организации. Во всем мире происходит борьба организационных форм, и в ней побеждают более организованные формы (неважно, идет ли речь об экономике, политике, культуре или идеологии). Это происходит из-за того, что ***организационная система всегда больше, чем сумма ее составляющих элементов***, а дезорганизационная — всегда меньше суммы своих частей. Поэтому главная задача тектологии заключается в лучшей организации вещей (техники), людей (экономики) и идей.

А. А. Богданов считал, что всякую деятельность человека можно рассматривать как некоторый материал организационного опыта и исследовать с организационной точки зрения. Это положение — ключевая позиция современного менеджмента. Богданов внес заметный вклад в становление и развитие науки управления. Он выступает представителем организационно-технологического подхода

к управлению. Отмечал, всякая задача может и должна рассматриваться как организационная.

А. А. Богданов одним из первых в мире ввел понятие системности. Состояние системы определяется равновесием противоположностей. В результате непрерывного взаимодействия формируются три вида систем, которые он подразделяет на организованные, неорганизованные и нейтральные.

Ученый разработал идею о структурной устойчивости системы и ее условиях. В самой системе одним из первых увидел два вида закономерностей:

а) ***формирующие***, т.е. закономерности развития, приводящие к переходу системы в другое качество;

б) ***регулирующие***, т.е. закономерности функционирования, способствующие стабилизации нынешнего качества системы.

Он ввел также ряд интересных понятий, характеризующих этапы развития различных систем. Так, термин "комплексия" употреблялся им для обозначения ситуации, когда система представляет собой чисто механическое объединение элементов, между которыми еще не начались процессы взаимодействия. Это характерно для случаев, когда, скажем, предприниматель начинает создавать организацию (набрал кадры, закупил технику, нанял помещение и т.д.), но она еще не функционирует.

Термин "конъюгация" (по Богданову) означает уже такой этап развития системы, когда начинается сотрудничество между ее отдельными элементами системы (например, работники установили между собой формальные и неформальные отношения).

Термин "ингрессия" выражает этап перехода системы к новому качеству (например, рост сплоченности, взаимопонимания, сработанности коллектива), а понятие "дезингрессия", наоборот, означает процесс деградации системы, ее распада как целостного объединения.

В Берлине А. А. Богданов опубликовал свои идеи. С ними ознакомился австрийский биолог и философ ***Людвиг фон Берталанфи (1901–1972)***, который создал второй вариант общей теории систем. В 30–40-е годы Берталанфи, работая в Вене, заложил основы концепции организмического подхода к организованным динамическим системам, обладающим свойством эквифинальности, т.е. способностью достигать цели независимо от нарушений на начальных этапах развития. Он обобщил принципы целостности, организации и изоморфизма в единую концепцию. Сначала применил идею отк-

рытых систем к объяснению ряда проблем биологии и генетики, но потом пришел к выводу, что методология системного подхода является более широкой и может быть применима в различных областях науки. Так возникла идея общей теории систем.

Л. Берталанфи достаточно четко сформулировал проблему построения общей теории систем. Для этого необходимо: во-первых, сформулировать общие принципы и законы поведения систем безотносительно к их специальному виду и природе составляющих их элементов и строгим законам в нефизических областях знания; во-вторых, заложить основы для синтеза научного знания в результате выявления изоморфизма законов, относящихся к различным сферам деятельности. Идеи Берталанфи привлекли внимание международной научной общественности, а идеи Богданова оказались невостребованным потенциалом науки. Это тот, почти библейский случай, когда идеи, как зерна: одни упали на неподготовленную почву, а другие — на благодатную.

Л. Берталанфи сыграл огромную роль в становлении и популяризации системного подхода. В 50-е и 70-е годы XX ст. он работал в США и Канаде. Судьбоносной для системных идей стала его работа в Чикагском университете — мировом центре методологии. Там же складывалась школа выдающихся социологов. Поэтому неудивительно, что системный подход сразу же вошел в социологическую науку и как теория, и как принцип, и как знание, и как метод исследования. Л. Берталанфи — основоположник целого научного направления, связанного с созданием общей теории систем. Он первым поставил саму задачу построения этой теории. Общая теория систем мыслилась им как фундаментальная наука, исследующая проблемы систем различной природы.

Существенный недостаток в понимании Л. Берталанфи общей теории систем состоял в том, что он объявил ее заменяющей философию, что вызвало справедливые возражения философов. Если обратить внимание на содержание общей теории систем, то в нее входят в основном формализованные науки, которые хорошо применимы к относительно простым системам. Потребность исследования сложных систем заставляет использовать качественный анализ, которым владеют философские науки. Но философии систем в общей теории систем места не нашлось. Поэтому произошло раздвоение общей теории систем (ОТС) на ОТС в широком смысле и на ОТС в узком (рис. 3).

Рис. 3. **Схема общей теории систем в представлении Л. Берталанфи**

Сама ОТС в узком смысле также в значительной мере осталась количественно-формальной наукой.

Последующее развитие системных знаний привело к тому, что возникло несколько вариантов общей теории систем в узком смысле слова, сформировалось знание, которое отражало отдельные стороны систем, появились значительные наработки о системах различной природы: физических, химических, биологических, психических и социальных.

В качестве особого и главного популяризатора системных идей выступила научно-техническая революция, которая обеспечила бурное развитие системного подхода. На Западе идеи теории систем развивали такие ученые, как ***Р. Акофф, О. Ланге, Р. Мертон, М. Месарович, Т. Парсонс, У. Росс Эшби*** и др. В СССР в 60–70-е годы проблемы системологии, создания общей теории систем были также очень популярными. Исследованиями здесь занимались ***В. Г. Афанасьев, В. М. Глушков, В. П. Кузьмин, Ю. Г. Марков, И. Б. Новик, Л. А. Петрушенко, В. Н. Садовский, М. И. Сетров, В. С. Тюхтин, А. И. Уемов, Э. Г. Юдин*** и другие ученые.

Системный подход широко распространился в экономике, социологии, психологии и др. В социологии большой вклад в развитие

системных представлений об обществе внесли ***В. Г. Афанасьев, Р. Мертон, Т. Парсонс, П. А. Сорокина*** и др. Значительно развиты в социологии целые течения теорий, получившие название функционализм, структурализм и структурный функционализм.

Торжество системного подхода в экономической науке связано с лауреатом Нобелевской премии 1973 г. ***Василием Леонтьевым***, который исследовал структуру экономики, разработал метод экономических расчетов "затраты — выпуск", "методом межотраслевого баланса". Политологическое применение системного подхода обеспечено трудами ***М. Вебера***. Системность в психологии предопределена исследованиями ***П. А. Анохина, А. А. Леонтьева, А. Р. Лурии.*** Проникновение системных идей в управление подготовлено исследованиями ***Р. Акоффа, В. Г. Афанасьева, В. М. Глушкова***.

К настоящему времени в мире насчитываются десятки тысяч публикаций по проблемам системного подхода, теории систем и системного анализа. Можно говорить о существенном обновлении системных идей, которое связано с работами ***В. А. Карташова, С. А. Кузьмина, И. И. Пригожина, В. Н. Спицнаделя, Г. Хагена*** и др.

1.3. Мир в свете системных представлений

Мировоззренческий аспект системности

По отношению к системному подходу можно выделить две мировоззренческие парадигмы. *Первая* признает системность как объективное свойство всего сущего, как важнейшую характеристику материи. Сегодня специальные науки убедительно доказывают системность познаваемых ими частей мира. Вселенная предстает перед нами системой систем. Конечно, понятие "система" подчеркивает ограниченность, конечность Вселенной. И, опираясь на метафизическое мышление, можно прийти к выводу, что, поскольку Вселенная — это "система", то она имеет границу, т.е. конечна. Но с диалектической точки зрения как бы ни представлять себе самую большую из систем, она всегда будет элементом другой, более обширной системы. Это справедливо и в обратном направлении, т.е. Вселенная бесконечна не только "вширь", но и "вглубь".

Отсюда возникает *вторая* парадигма, согласно которой системность представляет собой не свойство материи, а свойство познающего субъекта. Эта парадигма говорит о том, что мир есть такой, какой он есть, а системность представляет собой лишь способ его видения и познания. Объявление всего сущего системами отнюдь не означает, что эти объекты представляются системами. Например, куча песка или камней с большим трудом может быть названа системой. Для того чтобы доказать их системность, мы вынуждены искать основание или системообразующий фактор. Таким образом, системность — это некоторая познавательная процедура. Кроме того, в немалой степени сомнениям в системности мира способствует такое явление, как хаос, а также переходные состояния, когда нарушается системная определенность объектов.

Системность представляется и свойством всего сущего, и познавательной способностью человека, который в системных представлениях всегда реализует свои интересы. Например, строитель, рассматривая кучу камней, может "увидеть" два вида систем: куча представляет собой кучу строительного мусора или кучу строительного материала, т.е., в зависимости от интересов одно и то же явление представляется двумя принципиально разными системами.

До сих пор имеющиеся в распоряжении науки факты свидетельствуют о системной организации материи. Но вместе с тем наука до-

казывает относительность этого свойства, различную его интенсивность. Системность представляется развивающейся характеристикой материи. Один и тот же объект входит в различные системы, но в одних он органичен, когда системность выражена максимально, в других нет. И системность здесь носит суммативный характер.

"Системность мира, — как отмечает В. Н. Спицнадель, — представляется в виде объективно существующей иерархии различно организованных взаимодействующих систем. Системность мышления реализуется в том, что знания представляются в виде иерархической модели взаимосвязанных моделей. Хотя люди и являются частью природы, человеческое мышление обладает определенной самостоятельностью относительно окружающего мира: мыслительные конструкции вовсе не обязаны подчиняться ограничениям мира реальных конструкций. Однако при выходе в практику неизбежны сопоставление и согласование системностей мира и мышления" [30, с.8]. Лучше сказать об этих двух видах системности нельзя. Мир системен и системно его отражение человеком.

Системность неорганической природы

Согласно современным физическим представлениям, неорганическая природа в общем виде делится на две системы — ***поле*** и ***вещество***. Материальная сущность физического поля еще четко не определена. Но что бы из себя не представляло поле, общепризнано, что оно проявляется в различных сосуществующих, взаимодействующих и взаимопроникающих видах. Вселенная включает в себя физическое поле, электронно-позитронное, мезонное, ядерное, электромагнитное, гравитационное и другие поля. Иначе говоря, она представляет собой систему конкретных материальных полей.

Каждое конкретное поле, в свою очередь, тоже системно. Но сейчас нельзя с уверенностью сказать о том, что является элементом конкретного поля. Очевидно, оно имеет определенные уровни, т.е. как система развивается, например, от "вакуума" до четко выраженного квантового состояния. Сам же квант поля представляет собой элементарную частицу. Поэтому квант вряд ли может быть элементом конкретного поля. Скорее всего, такими элементами являются узловые "точки" структуры элементарных частиц. Существуют ясные экспериментальные доказательства существования этой структуры и масса различных способов ее изучения. Но что представляет со-

бой структура элементарной частицы, а тем более ее узловых "точек", остается пока неясным.

Если допустить мысль о частице как высшей форме развития материи поля, то естественно предположить существование определенных "кирпичиков", которые образуют частицу и являются тем, из чего состоит физическое поле вообще, т.е. элементами системы физического поля. Их взаимодействие (полевая форма движения) и приводит к "сотворению" элементарной частицы того или иного типа.

Такая идея о сложности элементарных частиц, что каждая из них — система, состоящая из различного количества разнообразно взаимодействующих и по-разному пространственно расположенных элементарных частиц, но тождественных по своей сущности "кирпичиков" материи, позволяет объяснить взаимопревращаемость частиц и открывает путь к проникновению в глубь материи. Элементарная частица — это не только квант поля, но и то, что может лежать в основе качественно иной системы — вещества.

Вещество — чрезвычайно сложная, глубоко дифференцированная многоуровневая система. Если элементарная частица выступает и как элемент качественно иной, вещественной системы, то две и более взаимодействующие элементарные частицы представляют собой систему, которая может быть названа частичкой вещества. Так, взаимодействие протона и электрона образует простейший атом легкого водорода, внутренне динамическую систему, элементы которой подчинены ряду параметров и вследствие этого отличаются от свободных частиц [1].

Атом как система развивается, усложняясь по составу и структуре вплоть до такого состояния, когда начинается самопроизвольный распад атомного ядра. Взаимодействующие атомы образуют различные системы: молекулы, макромолекулы, ионы, радикалы, кристаллы.

Молекула представляет собой материальную систему, состоящую из определенным образом расположенных в пространстве и взаимосвязанных атомов одного или нескольких химических элементов. Связь атомов в молекуле прочнее связи атомов со средой, что обеспечивает целостность системы. Молекула — качественно новое материальное образование по отношению к составляющим ее

атомам. Молекулы могут быть простыми и сложными, содержащими один, два и тысячи атомов. Гигантские группы атомов образуют макромолекулы.

Однако не все вещества состоят из систем типа молекул. Ряд химических соединений, например хлорид натрия (поваренная соль), не имеют молекул в обычном понимании этого слова. Это открытые системы, в которых ионы относительно независимы одни от других. Такой тип вещественной системы называют кристаллом. Ионами считаются отдельные заряженные атомы и группы химически связанных атомов с избытком или недостатком электронов. Группа атомов, переходящая без изменения из одного химического соединения в другое, определяется как радикал. Все эти группы являются системами [1].

Взаимодействие атомов одного типа образует химический элемент. Из химических элементов формируются минералы, из минералов — породы, из пород — геологические формации, из геологических формаций — ряды формаций — геосферы, из геосфер — планета Земля. Каждая система, в свою очередь, имеет свою структуру. Например, атмосфера состоит из пяти подсистем: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера и экзосфера.

Земля как планета выступает наряду с другими планетами элементом Солнечной системы. В свою очередь, Солнечная система входит в такую грандиозную космическую систему, как Галактика. Взаимодействующие галактики образуют системы галактик, входящие в Метагалактику, и т.д. При этом на каждом уровне развития неживой природы, наряду с общими, имеются и свои системообразующие факторы, особые связи и взаимодействия. Вместе с тем принцип организации множества в единство остается одним и тем же. Не меняется он и при переходе к системам живой природы.

Важнейшим направлением развития системных идей, получившим всестороннее обоснование, в том числе и космическое, является концепция самоорганизации. В XX ст. произошла смена космологической парадигмы ученых: от теории Стационарной Вселенной к теории Развивающейся Вселенной. Согласно концепции Большого Взрыва Вселенная обрела начало и процессы саморазвития, самоорганизации, т.е. доминирования созидательных космических процессов над процессами разрушения, угасания Вселенной.

Системность живой природы

Как и все в природе, живые организмы состоят из молекул и атомов. Но где граница между живым и неживым? Существует предел, после которого теряют силу прежние системообразующие факторы и неживое переходит в разряд живого. Так, молекула, состоящая из 5 млн атомов, представляет собой вирус табачной мозаики — самое малое известное живое образование, способное к самостоятельному существованию [1].

В целом вопрос о системности живой природы не вызывает сомнений. Более того, именно изучение живых материальных образований способствовало формированию системных представлений о мире.

Основными системами живого, образующими различные уровни организации, признаются:

- вирусы — системы, объединяющие в основном два взаимодействующих компонента: молекулы нуклеиновой кислоты и белок;
- клетки — системы, состоящие из ядра, цитоплазмы и оболочки; каждая из подсистем, в свою очередь, складывается из особенных элементов;
- многоклеточные — системы (организмы, популяции одноклеточных);
- виды, популяции — системы организмов одного типа;
- биоценозы — системы, объединяющие организмы различных видов;
- биогеоценоз — система, объединяющая организмы поверхности Земли;
- биосфера — система живой материи на Земле.

Система каждого уровня отличается от других уровней и по структуре, и по степени организации (биологическая классификация). Но взаимодействие элементов системы не обязательно предполагает жесткую, постоянную связь. Эта связь может носить временный, случайный, генетический, целевой характер.

Живая природа, так же, как неживая, представляет собой систему систем, причем она дает удивительные примеры разнообразия систем, которые нередко оказываются объединением элементов различных уровней. Например, ландшафт включает: абиотические геосистемы (земная кора с рельефами, атмосфера, гидросфера и криосфера); геосистемы почвенной сферы; биотические геосистемы, образующие биосферу; социально-экономические геосистемы, воз-

никшие в результате общественно-исторической деятельности человека [1].

Эти системы связаны между собой и воздействуют одна на другую, образуя единую саморегулирующуюся систему. Изменение любой составной части ландшафта ведет, в конечном счете, к изменению его в целом. Вместе с тем каждая система живой природы, являясь ее элементом и определяясь ею, в то же время имеет достаточную самостоятельность саморазвития, чтобы выйти на другой уровень организации материи.

Мы видим, что мир представляет собой единство систем, находящихся на разных уровнях развития, причем каждый служит средством и основой существования другого, более высокого уровня развития систем. Сыгравшие свою роль системы уходят, другие же продолжают существовать.

Один из основных законов существования Вселенной — существование одних систем за счет других. Так, кристаллы возникают на материале базовой породы, раствора или расплава; растения преобразуют минералы, животные развиваются за счет растений и других животных; человек для своего существования преобразует и животных, и растения, и системы неживой природы.

Итак, мир находится в процессе непрерывного движения, возникновения и уничтожения, взаимоперехода одних систем в другие, причем одни системы изменяются медленно и длительное время кажутся неизменными, другие же меняются настолько стремительно, что в рамках обыденных человеческих представлений фактически не существуют. Чем обширнее система, тем медленнее она изменяется, а чем меньше, тем быстрее проходит этапы своего существования. В этом простом соответствии скрыт глубокий смысл еще не до конца понятой связи пространства и времени. И здесь можно увидеть одну из закономерностей развития материи: от меньшего к большему и от большего к меньшему, осознание которой привело к пониманию развития и качественного изменения систем, слагающих мир.

Общество как система

Наиболее сложной системой выступает общество. Понимание его как системы формировалось постепенно. Первые подходы характеризовались тем, что общество рассматривали с позиций природы тех систем, которые были часто порядком ниже социальной сис-

темы, например, физических, органических, психических, коммуникативных и т.п. Например, ***Огюст Конт (1798–1857)*** широко использовал физикалистский подход к обществу, которое рассматривалось им как специфическая физическая система. Подход был характерен также для ***Платона (428/427–348/347 до н. э.)*** и для ***Томаса Гоббса (1588–1679)***.

Системные идеи появились вместе с возникновением самой социологии. О. Конт одним из первых социологов широко применял термин "социальная система" для обозначения социальной реальности вместе с такими терминами, как "общество", "социальный организм", "социальные явления", "социальное существование" и т. п. При этом он считал изначально общество естественным образованием, отмечал, что оно становится искусственным и добровольным порядком.

Введя понятия "социальная статика" и "социальная динамика", О. Конт заложил методологические предпосылки рассмотрения структуры социальных систем, их функционирования и развития. Он считал, что социальная статика выделяет "структуру коллективного существа" и исследует условия жизни, присущие всем человеческим обществам, и выделяет законы гармонии. Подверг серьезному анализу важнейшие составляющие общества: семью, классы, мораль, религию, науку и др. Социальная динамика рассматривает каждое последовательное состояние общества как результат предыдущего и источник будущего, поскольку, согласно аксиоме Лейбница, "настоящее беременно будущим".

Конт утверждает естественный, вечный и неустранимый характер социальной иерархии и, соответственно, противоестественный характер идеи социального равенства. Деление общества на классы вытекает из основного и необходимого разделения управленческой и исполнительской функций.

Термин "система" имел для О. Конта большое значение также и в том смысле, что он считал себя создателем научной системы. Это влияло на название работ, одна из которых называлась "Система позитивной политики".

Герберт Спенсер (1820–1903) рассматривал общество в аспекте органического подхода, согласно которому общество представляет собой специфический организм. При этом он считал, что полной аналогии между обществом и организмом быть не может, так как инди-

видуальный организм обладает конкретностью, а социальный — дискретностью.

Системные представления об обществе ***К. Маркса*** отличались тем, что общество стало рассматриваться не как некоторая предопределенная свыше данность, а как материальное образование. Общество в пределах длительных исторических этапов однокачественности стало рассматриваться как общественно-экономическая формация с главной подсистемой — способом производства. Маркс объяснил процессы преобразования одних формаций в другие. Подробно проанализировал важнейшие составляющие общественной системы: производство, государство, классы и т.д.

Что касается ***В. И. Ленина***, то он специально не осмысливал системность. Столкнувшись после октября 1917 г. с проблемой восстановления разрушенной гражданской войной России, он довольно широко использовал в своих работах идеи целостности, организованности при решении практических вопросов управления. Значительный отпечаток на его взгляды наложили идеи насилия и жесткого детерминизма. Он писал: "Превращение всего государственного экономического механизма в единую крупную машину, в хозяйственный организм, работающий так, чтобы сотни миллионов людей руководствовались одним планом, — вот та гигантская организационная задача, которая легла на наши плечи" (Полн. собр. соч., т. 36, с. 7). Это положение свидетельствует о том, что В. И. Ленин подходил к обществу с позиций механистического детерминизма, жесткого подчинения людей экономическому механизму. В. И. Ленин не принял идеи тектологии А. А. Богданова и кооперативной самоорганизации академика ***Н. И. Бухарина (1888–1938)***, выдвигая на первый план идеологию классовой борьбы.

В первой половине XX ст. в Северной Америке, европейских странах и в СССР прошли процессы индустриализации, которые были связаны с возникновением крупных промышленных производств, построенных в соответствии с принципами конвейера, и подчиненной ему производственной организации.

Значительный вклад в понимание природы организации внесли основоположники научного менеджмента: ***Фредерик Тейлор (1856–1915)***, создавший систему цехового менеджмента, основы рационализации труда в малых коллективах; ***Анри Файоль (1841–1925)***, разработавший общие принципы и систему высшего административного

управления, выделивший основные виды операций организации; ***Гаррингтон Эмерсон (1853–1931)***, выдвинувший принципы работы эффективной организации; ***Генри Форд (1863–1947)***, не только самостоятельно сформулировавший основные идеи менеджмента, но воплотивший их в практику организации производства, изобревший конвейер — основу индустрии; ***Элтон Мэйо (1880–1949)***, заложивший основы теории человеческих отношений.

Во второй половине XX ст. в наиболее развитых странах начались процессы демократизации. В сознании людей происходят ментальные перемены. Общество рассматривается не системой с жестко предопределенными позициями элементов, а таким, в котором элементы отличаются свободой. В СССР с его плановой экономикой, распределительной системой и идеологической регламентацией жизни представления о системности остались прежними. Основные проблемы плохой работы экономики виделись не в отсутствии свободы и заинтересованности товаропроизводителей, а в нехватке организованности, которая могла быть обеспечена в соответствии с тогдашними представлениями только путем дальнейшей регламентации деятельности людей. Это вступало в острое противоречие с ростом индивидуальной свободы людей, что неизбежно предопределило смену общественной системы посредством демократической революции 1991 г.

К концу XX ст. системный подход к обществу стал одной из ведущих методологических парадигм и получил применение в социологии, которая осмысливала общество как специфический вид системы, который не сводится к системам другой природы. Американский социолог ***Толкотт Парсонс (1902–1979)*** определял общество как систему отношений между людьми, основанных на нормах и ценностях, образующих культуру.

Главный тезис Т. Парсонса заключается в том, что общество представляет собой сложную систему социальных элементов (групп, институтов, индивидов), находящихся в состоянии активного взаимодействия, направляемого системами ценностей, имеющих априорное происхождение. При этом система для Т. Парсонса — это любой устойчивый комплекс повторяющихся и взаимосвязанных социальных действий. Потребности личности выступают переменными в социальной системе.

Важную роль в теоретической схеме Т. Парсонса играет понятие социального порядка, под которым он подразумевает взаимозависи-

мость между компонентами, входящими в систему. Понятие структура охватывает устойчивые элементы строения социальной системы.

Т. Парсонс полагал, что источники социального самодвижения надо искать во внеэкономических факторах, господствующий среди которых — мораль. Именно система моральных ценностей, разделяемых людьми, позволяет интегрироваться им в общество, которое на следующем этапе оказывается представленным во взаимодействии социальных институтов, при этом производственная деятельность выступает лишь частным аспектом этого взаимодействия.

Отношения структурных единиц строятся на основе функций, обеспечивающих выживание общества как целого. Т. Парсонс выделил четыре вида таких функций: адаптация (проблема рациональной организации и распределения ресурсов), целеориентация (проблема определения целей), интеграция (проблема сохранения внутреннего единства системы — обязательных норм, правил и т.д.), поддержание образца (проблема мотивации и согласования личных мотивов с целями и ценностями общества). Каждой соответствует своя подсистема (экономика, политика, институты социального контроля, социализация) и социальные институты (заводы, банки, партии, государство, семья, школа, религия).

Нормы Т. Парсонсом рассматривались в качестве важнейших средств регуляции социальных процессов, осуществляющих функцию интеграции. Значительное внимание уделялось рассмотрению ролей, главной функцией которых выступает адаптация, касающаяся отношений между системой и средой. Чтобы существовать и развиваться, система должна контролировать среду. Адаптация осмысливалась с позиций выживания системы.

Развивая теорию социального действия, Т. Парсонс выделил три класса элементов и мотивации действия: когнитивный (идеи, информация об объектах, которые являются целью действия); категорический (эмоциональное отношение к объектам) и оценочный (оценка альтернатив действий). Все элементы действия становятся социальными через процесс взаимодействия. При этом социальное взаимодействие включает в себя такие аспекты:

- множество взаимодействующих единиц;
- множество правил или иных “культурных кодов”, которые организуют ориентацию единиц и само взаимодействие;
- система или процесс взаимодействия как такового;

- среда, в которой эта система действует и с которой происходит регулярный взаимообмен.

Роберт Мертон (1910 г. р.) — выдающийся американский социолог, ученик Т. Парсонса, президент Американской социологической ассоциации, представитель школы структурно-функционального анализа. Основной труд "Социальная теория и социальная структура" (1957). Ввел понятия "дисфункция", "явных" и "латентных" (скрытых) функций. Чтобы ответить на вопрос, что перевешивает — позитивные функции или дисфункции, Р. Мертон разработал понятие "чистого баланса", которое позволяет анализировать реальные явления. Кроме того, он ввел понятие "нон-функции", т.е. такой функции, которая не имеет принципиального значения для рассматриваемой системы. Речь идет о социальных формах, которые выжили и сохранились из более ранних периодов истории.

Р. Мертон значительно продвинул вперед функциональный анализ. Функционалисты до него ограничивались анализом общества как единого целого. Р. Мертон же обосновал применимость функционального анализа к группам и институтам.

Системный подход ныне занимает довольно прочные позиции в социологии. Основоположниками и классиками системности в социологии являются К. Маркс, Г. Спенсер, О. Конт. Значительную роль играли системные идеи в творчестве Э. Дюкгейма, М. Вебера, П. Сорокина. Ныне эти идеи выполняют многообразные функции в социологии (методологическую, теоретическую, инструментальную) и характеризуются концептуальным многообразием: структурализм (Т. Парсонс, К. Леви-Стросс и др.) и постструктурализм (М. Фуко); структурный функционализм (О. Конт, Г. Спенсер, Э. Дюркгейм, Т. Парсонс, Р. Мертон). Значительную роль в науке играют теория коммуникативного действия Ю. Хабермаса, теории структурации Э. Гиденса, теории самореферентных систем Н. Лумана, теория социального пространства и полей П. Бурдье.

Оригинальны взгляды на социальную системность логика, философа и публициста ***А. А. Зиновьева (1922 г. р.)***, который нашел очень точный термин для обозначения специфики общества — "человейник" (производное от слова муравейник). Среди важнейших признаков человейника он выделяет: "Члены человейника живут совместно исторической жизнью, т.е. из поколения в поколение, воспроизводя себе подобных людей. Они живут как целое, вступая в регулярные

связи с другими членами человейника. Между ними имеет место разделение функций, они занимают в человейнике различные позиции… Члены человейника совместными усилиями обеспечивают самосохранение человейника. Человейник занимает и использует определенное пространство (территорию), обладает относительной автономией в своей внутренней жизни, производит или добывает средства существования, защищает себя от внешних проявлений, угрожающих его существованию" [15, с.104]. Человейник, в представлении А. А. Зиновьева, характеризуется самоорганизацией, многоуровневостью, многообразием типов и эволюцией.

В последние годы наблюдается рост многообразия системного видения общества, предсказанный ***В. Г. Афанасьевым***, который считал, что наблюдается процесс движения от многообразия систем к многообразию системных взглядов [4, с. 46]. Успехи социологических исследований в значительной мере связаны с использованием многообразных системных идей.

Признаки общества как системы

Общество как система обладает следующими признаками:

- *содержит в себе все предыдущие системы*: природные, биологические в преобразованном (очеловеченном) виде. Естественные системы удачно или неудачно, но "встроены" в общество. Они служат природной основой существования общества, обеспечивая человека сырьем, энергией; выступают в качестве важнейшего поля его созидательной деятельности. К таким системам относятся природа планеты, климатические и экологические условия, недра и др.;
- представляется *совокупностью искусственных систем*, созданных человеком. При этом многие из искусственных систем являются результатом творения многих поколений. Их строение напоминает кольца на срезе дерева. Они составляют постоянно обновляющийся организм общества. Это города, дамбы, путепроводы, мосты, заводы и т.п.;
- среди искусственных систем общества значительную роль играют *техногенные системы*, которые увеличивают возможности человека, требуют обслуживания, разрушаются, приводя к значительным потерям и трагедиям;

- главными составляющими общества выступают *люди*, наделенные разумом, глупостью, интересами, целями, ценностями, мотивами и установками. Люди представляются главным, хотя и не единственным системообразующим фактором социальной системы;
- общество характеризуется значительным числом *социальных институтов*, которые выступают устойчивыми и рациональными формами совместной деятельности людей. Мир социальных институтов многообразен. Среди них выделяются экономические, социальные, политические, духовные;
- представляется как *саморегулируемая* система, которая регулирует свои составляющие. Регулятивные аспекты общества обеспечиваются наличием в нем организаций, органов управления и самоуправления, правовых, моральных, иных норм и ценностей и т.п.
- общество выступает как *интегральная* система. Это система систем. Она соединяет в себе искусственные и естественные системы, природное и собственно социальное, объекты и субъекты, материальное и духовное, активное и пассивное и т.п. Примером такой интегральности выступает человек как представитель биологического вида Homo sapiens и социальное существо — личность;
- общество можно рассматривать как *самодостаточную, развивающуюся* систему, которая возникла естественным путем, содержит в себе значительный потенциал, отличается огромным разнообразием культур, ценностей, социальных организаций, этносов, что и обеспечивает его высокий потенциал саморазвития. Оно может развиваться в течение многих столетий даже только посредством уже накопленного многообразия, путем тиражирования достижений разных народов;
- в сравнении с другими биологическими популяциями человеческое сообщество *чрезвычайно устойчиво*. Оно не распадается по сезонам, не прекращает существования с гибелью какого-то числа своих членов, само поддерживает свое существование;
- важнейшим свойством человеческих сообществ выступает *способность накапливать и передавать знания*, которые в ходе исторического процесса непрерывно усиливали способность социально-экономических сообществ адаптироваться к меняющимся обстоятельствам, вырабатывали устойчивость к экстремальным ситуациям, давали средства для создания искусственным путем благоприятных условий жизни;

- для социальных систем свойственна *организованность*. При этом социальная материя постоянно меняет и совершенствует свою организационную структуру. Сами изменения общественной организации происходят не только от эпохи к эпохе. Наблюдаются ее неповторимые цивилизационные, этнические, культурологические формы. Кроме того, организация общества меняется в зависимости от конкретной ситуации. В экстремальных условиях ее организация становится жесткой, мобилизационной, отличается четкой целевой ориентацией, ограничением степеней свободы, в нормальных она обретает значительное число вариаций и степеней свободы.

Социальные системы рассматриваются как разновидности сложных. Поэтому большинство исследователей переносят характеристики сложных систем на социальные. На наш взгляд, это не совсем правильно и потому, что социальные системы отличаются не только сложностью от всех других систем. Они имеют принципиально иную природу, когда сложность не может быть их интегральной характеристикой, ибо сложность социальных систем принципиально иная, чем сложность систем другой природы.

Среди основных характеристик социальных систем целесообразно выделить [34, с. 11–17]:

- ***полиструктурность, полифункциональность, поливариантность*** в развитии, т.е. социальные системы принципиально множественны, многолики, многоальтернативны, характеризуются множественностью состояний;
- ***недетерминированность, стохастичность и самодостаточность***. Как бы человек, общность или общество не нуждались в окружающей среде, они самодостаточны, не предопределены ею;
- ***наличие механизмов целеполагания***, благодаря которым социальные системы сами формируют свои цели, направления движения и программы;
- ***гибкость, адаптивность, устойчивость, способность к высокой выживаемости, сохранению своей самобытности***;
- ***единство рационального и иррационального, разума и глупости, мысли и чувства***;
- ***органический характер систем***, обладающих способностью воспроизводства элементов, структур, самих себя;
- ***самоорганизацию, саморегуляцию, самоуправление и саморазвитие***;

- ***пространственно-временную ограниченность, неустойчивость, зависимость***;
- наличие в ***системах искусственных элементов, структур, функций***.

В философской и социологической литературе общество определяется как динамическая система, т.е. как система, находящаяся в постоянном движении, изменениях. Динамику общества нельзя остановить. Остановка означает деградацию и гибель общества. Динамические системы допускают различные изменения, развитие, возникновение новых и отмирание старых частей и связей между ними.

Таким образом, под обществом как социальной системой в социологии понимается упорядоченная совокупность социальных явлений и процессов, более или менее взаимосвязанных и взаимодействующих и образующих единое целое.

Хотя понимание общества как системы одинаково применимо к человеческому обществу в целом и ко всем его подсистемам, частям, общностям, однако эти понятия должны обладать следующими качествами:

- общностью территории проживания людей, в рамках которой складываются и развиваются взаимосвязи этих людей;
- целостностью и устойчивостью, тем, что выдающийся социолог ***Питерим Сорокин (1889–1968)*** называл "коллективным единством или коллективом", отличающих сумму невзаимодействующих людей от общества как особого единого целого, поскольку в основе общественной системы лежит деятельность людей, направленная на сохранение, развитие самого социума;
- самовоспроизводством, самообеспеченностью, саморегулируемостью, понимаемыми, конечно, не в абсолютном, а в относительном смысле (не исключается, например, прирост численности населения путем эмиграции или удовлетворения потребностей населения за счет импорта и т. д.). В обществе существуют относительно самостоятельные, специфически регулирующие механизмы (социальные нормы, права, обязанности и т. п.);
- уровнем развития культуры, которая находит выражение в выработке норм, системы ценностей и т. п.

Однако целостность и устойчивость отнюдь не означают статичности, косности системы, неприятия нововведений. Напротив, именно отклонение от правил и норм побуждают систему находить сред-

ства для равновесия стабильности. Исходя из вышесказанного, можно дать определение общества.

Общество — это совокупность людей, объединенных исторически сложившимися формами взаимосвязи и взаимодействия (социальные группы, социальные институты) в целях удовлетворения своих потребностей. Характеризуется целостностью, самовоспроизводством и самодостаточностью, саморегулируемостью и саморазвитием, достижением такого уровня культуры, когда в нем появляются особые нормы и ценности, лежащие в основе взаимосвязи и взаимодействия людей.

Социальная система представляет собой совокупность социальных явлений и процессов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторый целостный социальный объект. Социальный состав — это набор элементов, составляющих данную структуру.

Среди основных разновидностей социальных систем выделяются индивиды, социальные группы, институты, сообщества, организационные, деятельностные, информационные системы, массового обслуживания, учебно-воспитательные, игровые и др.

Основные подсистемы общества

Общество представляет собой самую большую и самодостаточную социальную систему. Оно включает в себя совокупность подсистем. Рассмотрим наиболее важные из них.

1. Народонаселенческая подсистема, впервые исследованная английским священником ***Томасом Робертом Мальтусом (1766–1834)*** в книге “Опыт о народонаселении”. Мальтус обнаружил, что население растет в геометрической прогрессии, а пища для него (в лучшем случае) только в арифметической. Исходя из этого, он предположил, что необходимо создание препятствий и задержек естественного размножения людей. Мальтус сформулировал три тезиса, которые определили его учение: *первый* фиксирует, что народонаселение строго ограничено средствами существования; *второй* отмечает — народонаселение увеличивается, когда увеличиваются средства существования, если только оно не будет остановлено какой-нибудь могущественной встречной причиной; *третий* провозглашает — препятствия, которые ограничивают силу размножения, держат на-

селение на уровне средств существования, сводятся, в конечном итоге, к нравственному воздержанию, пороку и несчастиям.

Народонаселенческая подсистема состоит из совокупности семей, территориальных, этнических, половозрастных и иных общностей и институтов, обеспечивающих воспроизводство населения. Значительное воздействие на нее оказывают войны, болезни, стихийные бедствия, социально-экономические кризисы. В XX ст. были созданы эффективные средства регулирования рождаемости. Плохое функционирование этой подсистемы может приводить к катастрофическому росту рождаемости, тогда все остальные подсистемы общества не могут эффективно действовать, что приводит к росту масштабов бедности, преступности, девиации, политическим конфликтам. Другая крайность — народонаселенческая подсистема оказывается неспособной воспроизводить население. Наблюдается депопуляция, т.е. превышение смертности над рождаемостью, что также ухудшает работу всех остальных подсистем. Оптимизация подсистемы обеспечивается посредством демографической политики, которая способствует оздоровлению населения.

2. Экономическая подсистема общества, которая интегрирует производство и экономические отношения. Она создает необходимые условия для создания средств жизни людей. Это сложный хозяйственный организм, который обычно называют ***народным хозяйством***, включающим в себя совокупность производств, базирующихся на различных формах собственности: частной, государственной, коллективной. Экономическая подсистема функционирует благодаря использованию из народонаселенческой системы трудовых ресурсов, т.е. людей, которые выступают в качестве работников.

Экономическая подсистема может быть рыночной, построенной на производстве товаров и продаже в условиях формирования цен в зависимости от спроса и предложения, и планово-распределительной, при которой количество и ассортимент товаров задается планом, а цена назначается государством. Каждая из этих двух типов подсистем обладает достоинствами и недостатками. Рыночная экономика гибче, так как производство быстро реагирует на спрос, но чревата кризисами, нерыночная более способна решать экстремальные задачи, но неповоротлива и затратна. Поиски совершенной экономической подсистемы идут по пути сочетания рыночного и госу-

дарственного регулирования экономики. Подсистема регулируется экономической политикой.

3. Политико-управленческая подсистема — это совокупность государственных и других политических и неполитических управленческих органов, система правовых и иных норм и политических отношений. Назначение: в установлении режима власти и осуществлении управления обществом. Данная подсистема довольно сильно зависит от экономической. Рыночной экономической системе соответствует плюралистическая демократия, государство, построенное на независимости и конкуренции законодательной, судебной и исполнительной властей. Для планово-распределительной экономики свойственна авторитарная либо тоталитарная власть, сосредоточенная в руках узкого социального слоя. Здесь также идут поиски оптимального сочетания демократии и подчинения. Регуляция этой подсистемы осуществляется посредством законодательных, правовых механизмов.

4. Социальная подсистема включает классы, различные социальные группы и слои общества, социальные отношения между ними. Назначение: в распределении материальных и духовных ценностей между людьми, в поддержании здоровья людей, в адресной помощи слабым. Социальная организация строится по двум крайним принципам: патернализму и либерализму. Патерналистская социальная система базируется на планово-распределительной экономике, на авторитарном или тоталитарном типе политико-управленческой системы и представляет собой государственно-распределительную социальную систему, либеральная держится на рыночной экономике и плюралистической демократии, признает за человеком права самостоятельного обеспечения. Опыт показывает, что совершенствование этой подсистемы должно идти по пути сочетания элементов либерализма и патернализма.

5. Духовная подсистема общества — это совокупность различных форм общественного сознания, науки, культуры, образования, искусства, религии, а также духовных отношений между людьми. Главное назначение состоит в обеспечении духовного развития и самореализации людей. Духовные подсистемы могут быть построены по принципам либо плюрализма, либо монизма. Плюралистические духовные системы органичны с рыночной экономикой, политической демократией и либерализмом. Монические духовные системы

базируются на одной духовной основе (единая идеология, религия и т.п.). Ее сопровождают планово-распределительная экономика, тоталитарная или авторитарная власть, патерналистская социальная подсистема.

Обратим внимание на то, что эти подсистемы только в целях исследования можно рассматривать как самостоятельные. На самом деле они органично проникают одна в другую. Этих пересечений очень много. Так, отдых как явление социальной подсистемы свойственен и для производства в виде перерывов на обед, а духовная деятельность осуществляется не только в духовной подсистеме, но и на производстве, например в конструкторском бюро на предприятии.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Анохин П. К.* Избранные труды: кибернетика функциональных систем. — М.: Медицина, 1968.
3. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
4. *Афанасьев В. Г.* Общество: системность, познание и управление. — М.: Политиздат, 1981.
5. *Берталанфи Л.* Общая теория систем — обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. — М., 1969.
6. *Берталанфи Л.* Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М., 1969.
7. *Блауберг И. В., Юдин Э. Г.* Становление и сущность системного подхода. — М., 1973.
8. *Богданов А. А.* Всеобщая организационная наука (тектология). — М., 1965.
9. *Богданов А. А.* Очерки всеобщей организационной науки. — Самара, 1921.
10. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1977.
11. *Ганзен В. А.* Системные описания в психологии. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1984.
12. *Громов И. А., Мацкевич А. Ю., Семенов В. А.* Западная социология. — СПб., 1997.

13. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.
14. *Ермаков И. П.* Структурный функционализм // Социология: Учеб. пособ. / Под ред. Э. В. Тадевосяна. — М., 1995.
15. *Зиновьев А. А.* На пути к сверхобществу. — М.: Изд-во Центрполиграф, 2000.
16. *Капитонов Э. А.* Социология XX века. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
17. *Кузьмин В. П.* Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. — М.: Политиздат, 1976.
18. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. — Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002.
19. *Мертон Роберт.* Социальная теория и социальная структура (фрагменты) / Под общ. ред. В. В. Танчера. — К., 1996.
20. *Парсонс Т.* Понятие общества: компоненты и их взаимоотношения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
21. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
22. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения. — М., 1975.
23. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения (О влиянии философии на формирование понятий теории систем). — М.: Мысль, 1975 .
24. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
25. *Ровинский Р. Е.* Саморганизация как фактор направленного развития// Вопр. философии. — 2002. — № 5.
26. *Садовский В. Н.* Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. — М., 1974.
27. *Сетров М. И.* Общие принципы организации систем и их методологическое значение. — Л., 1971.
28. *Скуратівський В. А., Шевченко М. Ф.* Соціальні системи та соціологічні методи дослідження: Навч. посіб. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.

29. *Спиркин А. Г.* Основы философии: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Политиздат, 1988.
30. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пос. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
31. *Судаков К. В.* Рефлекс и функциональная система. — Новгород: НовГу, 1977.
32. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
33. *Сурмин Ю. П.* Генезис системных идей // Гуманитарный журнал. / НГА Украины. — 2000. — 3–4(7–8).
34. *Сурмин Ю. П., Полторак И. С., Липовская Н. А.* Социология: Проблемы социологической науки, общества, человека. — Днепропетровск: Изд-во НГУ, 2002. — Ч. 2.
35. *Тахтаджян А. Л.* Тектология: история и проблемы // Системные исследования. — М.: Наука, 1972.
36. *Тюхтин В. С.* О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. — М., 1969.
37. *Цицерон.* Философские трактаты. — М.: Наука, 1985.
38. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.

Темы рефератов, статей

1. Системность и ее роль в науке.
2. Характеристика основных этапов становления и развития системного подхода.
3. Предмет общей теории систем.
4. Тектология А. А. Богданова.
5. Вклад Л. Берталанфи в общую теорию систем.
6. Применение теории систем в различных науках.
7. Роль системного подхода в практической деятельности людей.
8. Эволюция системных идей.
9. Системное понимание общества.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Каковы социальные и научно-методологические предпосылки возникновения теории систем?
2. Дайте характеристику основных этапов возникновения и развития теории систем.
3. Какой вклад в становление системных идей внесла философия?
4. Дайте характеристику основным источникам системных представлений.
5. Кто является основоположником общей теории систем? Каковы его основные идеи?
6. Какие этапы в своем развитии прошла теория систем?
7. Каковы функции системного подхода в обществе?
8. Чем различаются между собой системный подход и системная теория?
9. Дайте характеристику общества как системы. Каковы его основные подсистемы?
10. Каковы основные специфические признаки общества как системы?
11. Какой вклад в развитие системных идей внесли украинские и российские исследователи?

ПОНЯТИЕ “СИСТЕМА”

2.1. Категориальный аппарат системного подхода

Основные смысловые вариации понятия “система”

Современная наука нуждается в выработке четкого научного определения системы. Сделать это непросто, потому что понятие “система” относится к числу наиболее общих и универсальных дефиниций. Оно используется по отношению к самым различным предметам, явлениям и процессам. Неслучайно термин употребляется во множестве различных смысловых вариаций [7, с. 32–37].

Система — это теория (например, философская система Платона). По всей видимости, этот контекст понимания системы был наиболее ранним — как только возникли первые теоретические комплексы. И чем универсальнее они были, тем больше была потребность в специальном термине, который обозначал бы эту целостность и универсальность.

Система — это классификация (например, периодическая система элементов Д. И. Менделеева). Особенно бурно возникали различные классификационные системы в XVIII — XIX ст. Основная проблема классификаций заключается в том, чтобы они были существенными и не систематизировали объекты с точки зрения несущественных признаков.

Система — это завершенный метод практической деятельности (например, система реформатора театра К. С. Станиславского). Такого рода системы складывались по мере возникновения профессий, накопления профессиональных знаний и навыков. Такое примене-

ние термина возникает в цеховой культуре средневековья. Здесь понятие "система" употребляли не только в положительном смысле как средство эффективной деятельности, но и в негативном, обозначая им то, что сковывает творчество, гениальность. Блестящ в этом смысле афоризм ***Наполеона Бонапарта (1769–1821)***: "Что касается системы, то всегда надобно оставить за собой право на следующий день посмеяться над своими мыслями дня предыдущего".

Система — некоторый способ мыслительной деятельности (например, система исчисления). Этот вид системы имеет древние истоки. Они начинались с систем письма и исчисления и развились до информационных систем современности. Для них принципиально важна их обоснованность, что хорошо подметил французский моралист ***Пьер Клод Виктуар Буаст (1765–1824)***: "Строить систему на одном факте, на одной идее — это ставить пирамиду острым концом вниз". Отсюда становится понятным его же афоризм: "Творец системы — это арестант, который имеет притязание освещать мир лампою своей темницы".

Система — это совокупность объектов природы (например, Солнечная система). Натуралистическое употребление термина связано с автономностью, некоторой завершенностью объектов природы, их единством и целостностью.

Система — это некоторое явление общества (например, экономическая система, правовая система). Социальное употребление термина обусловлено непохожестью и разнообразием человеческих обществ, формированием их составляющих: правовой, управленческой, социальной и других систем. Например, Наполеон Бонапарт констатировал: "Ничто не продвигается вперед при политической системе, в которой слова противоречат делам".

Система — это совокупность установившихся норм жизни, правил поведения. Речь идет о некоторых нормативных системах, которые свойственны различным сферам жизни людей и общества (например, законодательная и моральная), выполняющих регулятивную функцию в обществе.

Таким образом, анализ многообразия употребления понятия "система" показывает, что оно имеет древние корни и играет очень важную роль в современной культуре, выступает интегралом современного знания, средством постижения всего сущего. Вместе с тем понятие не однозначно и не жестко, что делает его исключительно креативным.

Характеристика основных определений системы

Как известно, наука предъявляет очень жесткие требования к понятиям, требует их четкости и однозначности. Понятие — мысль, фиксирующая признаки отображаемых в ней предметов и явлений, позволяющие отличать эти предметы и явления от смежных с ними. Однозначность и четкость понятия придает четкость и познавательным процедурам отличия явлений и предметов, описываемых данным понятием, от других явлений и предметов. Поэтому вполне понятно стремление методологов-системщиков дать четкое определение системы. Но решить эту задачу пока не удается никому. Транскрипции системы в современной науке остаются пока очень многообразными.

Несмотря на огромный теоретический задел, наблюдается неоднозначность понимания категории "система". Широкий обзор определений "система" представлен в работе В. Н. Садовского "Основания общей теории систем", а также в книге А. И. Уемова "Системный подход и общая теория систем". При этом можно выделить следующие подходы.

- Позиция Л. Берталанфи, который рассматривал систему как комплекс взаимодействующих элементов. Это понятие до сих пор — основа используемых понятий "системы". Сделав особый акцент не на том, что целое состоит из частей, а на том, что поведение и свойства целого определяются взаимодействием его частей, Л. Берталанфи превратил понятие в основу нового, преимущественно синтетического взгляда на мир. Однако подходом к объекту как к комплексу взаимодействующих частей понимание системы не исчерпывается. Существуют и другие характеристики.
- В. Н. Садовский и Э. Г. Юдин [16] в понятие "система" включают характеристики: взаимосвязанность элементов системы; система образует особое единство со средой; любая система представляет собой элемент системы более высокого порядка; элементы любой системы обычно выступают элементами более низкого порядка. Эти требования к системе ориентируют системный подход не только на анализ единства элементов, но и на рассмотрение включенности системы в среду, ее взаимодействия с ней. Сама система представляется как элемент более широкой системы, охватывающий данную. Таким образом система — не только некоторое целое, составленное из определенных взаимодействующих

элементов, это совокупность элементов, обладающая определенным поведением в составе другой, более сложной системы — окружающей среды.

- В. С. Тюхтин понимает под системой множество связанных между собой компонентов той или иной природы, упорядоченное по отношениям, обладающим определенными свойствами; множество характеризуется единством, которое выражается в интегральных свойствах и функциях множества [20]. Близкое по значению к этому определению дает А. И. Уемов. Система понимается им как множество объектов, на которых реализуется заранее определенное отношение с фиксированными свойствами. Другими словами система — множество объектов, обладающих заранее заданными свойствами с фиксированными отношениями между ними. Определения строятся на основных понятиях: "вещь — свойство — отношение" [21].
- Определения системы, основанные на одной ведущей категории. В качестве такой категории могут выступать "целостность" (В. Г. Афанасьев, Н. Т. Абрамова, А. Н. Аверьянов), "множество", "единство", "совокупность", "организация". Например, В. Г. Афанасьев, опираясь на категорию целостность, пишет: "… следует определять целое, целостную систему как совокупность объектов, взаимодействие которых обусловливает наличие новых интегральных качеств, не свойственных образующим ее частям компонентам" [4, с. 24]. Далее В. Г. Афанасьев отмечает: "Целостная система — это такая система, в которой внутренние связи частей между собой являются преобладающими по отношению к движению этих частей и к внешнему воздействию на них" [4, с. 26]. А. Н. Аверьянов понимает систему как отграниченное множество взаимодействующих элементов [1, с. 9].

Далее все авторы делятся на две группы в зависимости от признания ими — целостность свойственна всем объектам или нет. Те авторы, которые считают, что целостность свойственная всем объектам, полагают, что системность присуща природной и социальной действительности, системность объективна (А. Н. Аверьянов, В. Г. Афанасьев, В. С. Тюхтин, Е. Ф. Солопов, Н. Ф. Овчинников, А. Е. Фурман и др.).

Другие ученые — И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Т. Юдин — считают, что не все совокупности системы, ибо существуют неорга-

низованные совокупности. Здесь нет того, что связывает, т.е. система обязательно должна иметь системообразующий фактор. Кроме того, несистемен хаос.

Отсюда можно сделать вывод, что системность — это не всеобщее свойство мира, а лишь способ его видения. Такой точки зрения придерживается, например Л. А. Петрушенко. Возражения против этой точки зрения таковы:

системность — свойство, которое в значительной степени характерно для некоторой совокупности объектов. Любая совокупность — система, но не целостность элементов;

хаос характеризуют системы: а) с низшими формами связей элементов по сравнению с системами с высшими формами связи; б) с непознанными закономерностями; в) являющиеся фоном, шумами для других систем.

Л. А. Петрушенко и А. Д. Урсул в основу определения системы берут категорию "организация". Так, Урсул считает, что всякая реальная система обладает организацией, но не всякая организация выступает как система. Любая система в большей или меньшей мере организация. Организацию же рассматривают в двух аспектах: как свойство материи и как продукт деятельности человека.

- Кибернетические и математические понимания системы. В силу специфики кибернетики и математики — наук, изучающих формальные и количественные связи, свойства системы определяется как формальная взаимосвязь между наблюдаемыми признаками и свойствами. Так считают М. Месарович и Я. Такахара. Кроме того, здесь широко используется теория множеств. Система — множество, на котором реализуются заранее данное отношение $\boldsymbol{R}$ с фиксированными свойствами $\boldsymbol{P}$. Такого понимания системы придерживаются У. Росс Эшби, У. Черчмен, Р. Акофф и Л. Арноф. Обобщенное понятие системы можно представить следующим образом.

  Пусть $\boldsymbol{P}$ — некоторое свойство, $\boldsymbol{R}$ — отношение, $\boldsymbol{m}$ — некоторое множество предметов. Если на $\boldsymbol{m}$ обнаружится какое-то отношение $\boldsymbol{R}$, то еще не обязательно $\boldsymbol{m}$ будет системой. Предметы $\boldsymbol{m}$ образуют систему лишь в том случае, если на них будет выполняться определенное, интересующее нас, отношение. Это значит, что отношение $\boldsymbol{R}$ должно обладать каким-то фиксированным свойством. Для Берталанфи — это связь.

С современной точки зрения системы классифицируются на ***целостные***, в которых связи между составляющими элементами прочнее, чем связи элементов со средой, и ***суммативные***, у которых связи между элементами одного и того же порядка, что и связи элементов со средой; ***органические*** и ***механические***; ***динамические*** и ***статические***; ***открытые*** и ***закрытые***; ***самоорганизующиеся*** и ***неорганизованные*** и т.д. Отсюда может возникнуть вопрос о неорганизованных системах, правильнее сказать — совокупностях. Являются ли они системами? Да, и этому можно привести доказательства, исходя из следующих посылок:

- неорганизованные совокупности состоят из элементов;
- элементы определенным образом между собой связаны;
- эта связь объединяет элементы в совокупность определенной формы (куча, толпа и т.п.);
- поскольку в такой совокупности существует связь между элементами, значит неизбежно проявление определенных закономерностей и, следовательно, временной или пространственный порядок.

Таким образом, все совокупности являются ***системами***, более того, материя вообще проявляется в форме “систем”, т.е. система — форма существования материи.

Каково же тогда различие между понятиями “система” и “объект”, “вещь”? Казалось бы никакого. Однако система, являясь объектом, вещью и знанием, в то же время выступает чем-то сложным, взаимосвязанным, находящемся в самодвижении. Поэтому и категория “система”, будучи философской категорией, в отличие от понятий “объект” и “вещь” отражает не что-то отдельное и неделимое, а противоречивое единство многого и единого.

Система как конкретный вид реальности находится в постоянном движении, в ней происходят многообразные изменения. Но заметим, что всегда имеется изменение, которое характеризует систему как ограниченное материальное единство и выражается в определенной форме движения. По формам движения системы подразделяются на механические, физические, химические, биологические и социальные. Так как высшая форма движения включает в себя низшие, то системы помимо их специфических свойств имеют общие свойства, не зависящие от их природы. Эта общность свойств и позволяет определять понятием “система” самые разнородные совокупности.

Понятие “система” обладает двумя противоположными свойствами: ***ограниченностью*** **и** ***целостностью***. Первое — это внешнее свойство системы, а второе — внутреннее, приобретаемое в процессе развития. Система может быть отграниченной, но не целостной (например, недостроенный дом), но чем более система выделена, отграничена от среды, тем более она внутренне целостна, индивидуальна, оригинальна.

Согласно вышесказанному можно дать определение системы как отграниченного, взаимно связанного множества, отражающего объективное существование конкретных отдельных взаимосвязанных совокупностей тел и не содержащего специфических ограничений, присущих частным системам. Данное определение характеризует систему самодвижущейся совокупностью, взаимосвязью, взаимодействием.

Важнейшие свойства системы: ***структурность***, ***взаимозависимость со средой, иерархичность, множественность описаний*** (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика основных свойств системы

Свойство системы	Характеристика
Ограниченность	Система отделена от окружающей среды границами
Целостность	Ее свойство целого принципиально не сводится к сумме свойств составляющих элементов
Структурность	Поведение системы обусловлено не только особенностями отдельных элементов, сколько свойствами ее структуры
Взаимозависимость со средой	Система формирует и проявляет свойства в процессе взаимодействия со средой
Иерархичность	Соподчиненность элементов в системе
Множественность описаний	По причине сложности познание системы требует множественности ее описаний

Ограниченность системы представляет собой первое и изначальное ее свойство. Это необходимое, но не достаточное свойство. Если совокупность объектов ограничена от внешнего мира, то она может быть системной, а может и не быть ею. Совокупность становится системой только тогда, когда она обретает целостность, т.е. приобретает структурность, иерархичность, взаимосвязь со средой. Систе-

ма как целостность характеризуется системным способом бытия, которое включает ее внутреннее бытие, связанное со структурной организацией, и внешнее бытие — функционирование. Целостность, как известно, не сводима к своим составным частям. Здесь всегда наблюдается потеря качества. Поскольку научное описание объекта предполагает процедуры мысленного расчленения целостности, то целостность представляет собой некоторое множество описаний. Отсюда многообразие определений системы: структурированное множество; множество, взаимодействующее с окружением; упорядоченная целостность и т.д.

Дескриптивный и конструктивный подходы к определению системы

Существует два принципиально разных подхода к определению системы: дескриптивный и конструктивный. Рассмотрим их специфику.

Дескриптивный подход основывается на признании того, что системность свойственна действительности, что окружающий мир, Вселенная представляют собой некоторую совокупность систем, всеобщую систему систем, что каждая система принципиально познаваема, что внутри системы существует неслучайная связь между ее элементами, структурой и функциями, которые эта система выполняет.

Отсюда дескриптивный подход к системе заключается в том, что характер функционирования системы объясняют ее структурой, элементами, что находит отражение в определениях системы, которые называются дескриптивными. К ним относятся почти все определения, которые анализировались ранее. В соответствии с дескриптивным подходом, любой объект выступает как система, но только в том аспекте, в каком его внешнее проявление (свойство, функция) задается его внутренним устройством (отношением, структурой, взаимосвязями). Идеология этого подхода проста: все в мире есть системы, но лишь в определенном отношении.

Дескриптивный подход лежит в основе системного анализа, который состоит в том, что обоснованно выделяется и осмысливается структура системы, из которой выводятся ее функции. Схема может быть такой:

выделение элементов, имеющих некоторую пространственно-временную определенность;

определение связей между элементами;

определение системообразующих свойств, связей и отношений;

определение структур, т.е. законов композиции;

анализ функций системы.

Конструктивный подход носит обратный характер. В нем по заданной функции конструируется соответствующая ей структура. При этом используется не просто функциональный, но и функционально-целевой подход, потому что система должна соответствовать некоторым целям конструирования. Выделение и построение системы осуществляется так:

ставится цель, которую должна обеспечивать система;

определяется функция (или функции), обеспечивающая(ие) достижение этой цели;

подыскивается или создается структура, обеспечивающая выполнение функции.

Цель представляет собой состояние, к которому направлена тенденция движения объекта. В неживой природе существуют объективные цели, а в живой дополнительно — субъективные цели. Образно говоря, объективная цель — это мишень для поражения, а субъективная цель — желание стрелка поразить ее. Цель обычно возникает из проблемной ситуации, которая не может быть разрешена наличными средствами. И система выступает средством разрешения проблемы. Схематично это представлено на рис. 4.

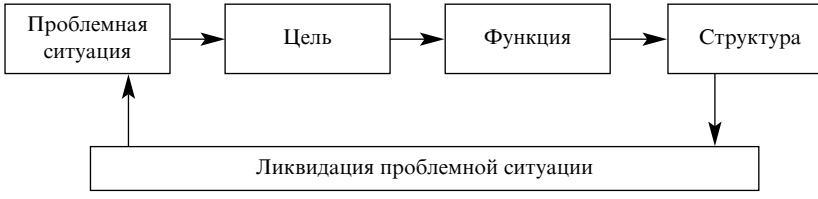


Рис. 4. **Конструирование системы**

Теперь дадим следующее конструктивное определение системы: система есть конечное множество функциональных элементов и отношений между ними, выделяемое из среды, в соответствии с заданной целью в рамках определенного временного интервала.

Основные категории системного подхода

Категориальный аппарат системного подхода представляет собой совокупность категорий, которые отражают систему. Он отличается значительным богатством. Вместе с тем следует отметить, что категории системного подхода еще не устоялись, поскольку системный подход довольно быстро развивается, а категориальное его осмысление требует времени, многократного употребления категорий, постоянного уточнения. Категории находятся в постоянном развитии. Сказывается и то, что некоторые из них не выходят на уровень осмысления философией и общей теорией систем, остаются под патронажем отдельных наук, например, социологии или психологии. По нашему мнению, в понятийный ансамбль системного подхода можно включить более 300 категорий (см. предметный указатель в конце книги).

Его классификацию можно представить по таким основаниям, как: базисные категории, на которых основываются все остальные категории; категории системы; категории составляющих системы; категории, характеризующие свойства; категории состояний системы; окружения системы; категории процессов; отражения системы; категории, характеризующие эффективность системы, и категории системного анализа (табл. 2).

Базисные категории выступают основой для определения системы. Определяя систему, мы всегда подыскиваем точку опоры в виде *базового понятия*. Приводим некоторые из них:

целое — форма существования системы в строго определенном качестве, выражающем ее независимость от других систем. Целое — это всегда завершенное, состоящее из органично взаимосвязанных между собой частей;

целостность — свойство однокачественности системы как целого, которую выражают элементы в их реальном взаимодействии, — основа стабильности, постоянства системы;

множество — набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, обладающих общим для всех характерным свойством. Это понятие не является логическим, а лишь поясняющим, поскольку здесь нет родового понятия, в которое данное понятие могло бы войти. Но само понятие “множество” выступает именно родовым. Эта нечеткость предопределяет нечеткость теории систем, которая базируется на нестрогих понятиях;

Таблица 2

Классификация категорий системного подхода

Основание классификации	Виды категорий
1	2
Базовые категории	• Целое, целостность • Множество • Совокупность • Организация
Категории системы	• Система • Подсистема • Надсистема • Система-универсум • Пустая система
Категории составляющих системы	• Элемент • Связь • Прямая связь • Обратная связь • Отношение • Структура • Организация • Системообразующий фактор
Категории, характеризующие свойства	• Свойство • Цель • Эмерджентность • Гомеостаз • Сложность • Простота • Закрытость • Открытость • Энтропия • Негоэнтропия
Категории состояний системы	• Состояние системы • Процесс • Организация • Хаос • Переходное состояние • Стабильное состояние • Кризисное состояние
Категории окружения системы	• Среда • Окружающая среда • Внутренняя среда

Окончание табл. 2

1	2
Категории процессов	• Функция • Функционирование • Управление • Интеграция • Адаптация • Разрушение • Деградация • Рост • Агрессия • Поглощение
Категории отражения системы	• Информация • Модель системы • Проект системы
Категории, характеризующие эффекты системности	• Эффект целостности • Интегральный эффект • Гомеостаз • Эмерджентность • Синергетический эффект
Категории системного анализа	• Анализ • Анализ системный • Анализ системный исследовательский • Анализ системный общий • Анализ системный прикладной • Анализ системный специальный • Анализ программно-целевой • Анализ рекомендательный • Анализ ретроспективный • Анализ ситуационный • Анализ структурный • Анализ структурно-функциональный • Анализ функциональный • Анализ причинно-следственный • Анализ прогностический • Аналитическая модель

совокупность — сочетание, соединение, общий итог чего-нибудь;

организация — представляется в качестве свойства материальных и абстрактных объектов обнаруживать взаимозависимое поведение частей в рамках целого.

Категории, которые дают понимание системы:

система — совокупность элементов, находящихся во взаимных отношениях и связях со средой, образующих определенную целостность, единство;

подсистема — элемент системы, который при подробном рассмотрении оказывается системой. Любая система состоит из нескольких уровней подсистем;

надсистема — более общая система, которая включает в себя подсистемы;

система-универсум — представляет собой объединение системы и ее среды;

пустая система — пересечение системы и среды, система не содержит ни одного элемента.

Вспомогательные категории системного подхода: элемент, свойство, связь, структура, гомеостаз, функция, функционирование, интеграция, интегральный эффект, адаптивность и др.

Наиболее важные *категории, определяющие строение системы*:

элемент **—** далее не разложимая единица при данном способе расчленения. Связи между элементами ведут к появлению в целостной системе новых свойств (эмерджентность), не присущих элементам в отдельности. В силу этого подмножества элементов системы могут рассматриваться как подсистемы (компоненты), что зависит от целей исследования;

связь **—** взаимное ограничение на поведение объектов, создающее ограничение на поведение объектов и зависимость между ними;

прямая связь — непосредственное воздействие объектов одного на другой;

обратная связь — воздействие результатов функционирования системы на характер этого функционирования;

отношение — различие или тождество вещей в одном множестве, тождественных в другом множестве;

структура **—** упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие, способ организации системы, тип связей;

организация — не только как свойство всего сущего, а и некоторая упорядоченность содержания;

системообразующий фактор **—** признак, который объединяет объекты в систему.

Категории, характеризующие свойства системы:

свойство — вхождение вещи, элемента в некоторый класс вещей, когда не образуется новый предмет. Так, быть красным означает входить в класс красных вещей, вхождение при этом не образует предмета;

цель системы — предпочтительное для нее состояние; обычно выражают в виде целевой функции. Система использует, как правило, несколько целей, образующих иерархию;

эмерджентность — не сводимость системы к свойствам элементов системы;

гомеостаз (греч. homeo — подобный + stasis — неподвижность) — понятие было впервые введено биологом Кэнноном для обозначения физиологических процессов, поддерживающих существенные состояния организма (давление крови, температура). Нарушение гомеостаза приводит к деструкции, болезням организма. Гомеостаз — динамическое равновесие системы;

простота — свойство множества, которое выступает в другом множестве как элемент;

сложность — свойство элемента, который предстает в другом множестве как множество;

закрытость — полная изолированность системы от окружающей среды и жесткая детерминированность поведения элементов;

открытость — отсутствие полной изолированности от окружающей среды и наличие степеней свободы в поведении элементов;

энтропия — количественная мера неопределенности некоторой выделенной совокупности характеристик системы;

негоэнтропия — величина, обратная энтропии.

Категории, характеризующие состояние системы:

состояние системы — множество одновременно существующих свойств объекта или системы;

процесс — изменение состояния;

организация — упорядоченность системы в соответствии с системообразующим фактором;

хаос — состояние неупорядоченности, определяющее не только разрушение, но рождение систем;

переходное состояние — состояние системы, находящейся в процессе, на интервале между двумя состояниями;

стабильное состояние — сохранение системой своих характеристик;

кризисное состояние — состояние, в котором система перестает соответствовать своему назначению.

Категории окружения системы:

среда — представляет собой то, что ограничено от системы, не принадлежит ей, это совокупность объектов, изменение которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы;

окружающая среда — внешняя среда системы, или совокупность объектов, которые располагаются за границами системы, воздействуют на нее, но не принадлежат ей;

внутренняя среда — совокупность объектов, которые находятся в границах системы, влияют на ее поведение, но не принадлежат ей.

Главные категории процессов:

функция — предназначение выполнять какие-то преобразования, для выполнения которых система и ее элементы приходят в движение, это взаимодействие системы с окружающей ее средой в процессе достижения целей или сохранения равновесия;

функционирование — действие системы во времени;

управление — приведение системы в состояние равновесия или достижения цели;

интеграция — процесс и механизм объединения и связности элементов; характеризуется интегративностью, системообразующими переменными, факторами, связями и т.д.;

адаптация — приспособление системы к окружающей среде без потери своей идентичности;

деградация — ухудшение характеристик системы;

разрушение — приведение к неупорядоченности, повышение энтропийности вплоть до достижения хаоса;

рост — увеличение количественных характеристик системы;

агрессия — подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильственной интеграции;

поглощение — насильственная интеграция.

Категории, характеризующие отражение системы:

информация — сведения, знания наблюдателя о системе, отражение ее меры разнообразия;

модель системы — объект, который представителен системе, может замещать ее в исследовательском или практическом процессе, а полученные результаты могут переноситься на саму систему;

проект системы — модель системы как средство конструирования системы.

Система характеризуется многообразными эффектами, наиболее важными среди которых выступают:

эффект целостности — способность системы сохранять себя при воздействии различных факторов;

интегративный эффект — появление новых качеств, присущих системе как целому;

адаптивность — свойство системы сохранять свою идентичность в условиях изменчивости внешней среды. Тот, кто выживает, — доказывает свое превосходство;

гомеостаз — способность системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значения переменных в некоторых заданных пределах;

эмерджентность — наличие у системы таких свойств, которых нет у ее отдельных элементов;

синергетический эффект — эффект умножения результата функционирования системы, который превышает сумму результатов функционирования ее отдельных составляющих.

Наиболее важные категории системного анализа:

анализ — исследовательская деятельность посредством мысленного разложения системы на составляющие;

анализ системный — совокупность методов, приемов и алгоритмов применения системного подхода в аналитической деятельности;

анализ системный исследовательский — аналитическая деятельность строится как исследовательская, результаты используются в науке;

анализ системный общий — опирается на общую теорию систем, осуществляется с общих системных позиций;

анализ системный прикладной — аналитическая деятельность представляет собой специфическую разновидность практической деятельности, результаты используются в практике;

анализ системный специальный — опирается на специальные теории систем, учитывает специфику природы систем;

анализ программно-целевой — представляет собой дальнейшее развитие рекомендательного анализа в аспекте выработки программы достижения некоторой цели. Он сосредотачивается на разработке подробной модели достижения будущего;

анализ рекомендательный — разновидность анализа, ориентированная на выработку рекомендаций относительно поведения действующих лиц в некоторой ситуации;

анализ ретроспективный — анализ систем прошлого и их влияния на прошлое и историю;

анализ ситуационный = "Метод Case study", или ***"кейс-метод"***, — разновидность аналитической деятельности, построенная на описании ситуации и подробном анализе этого описания;

анализ структурный — анализ структуры системы как совокупности связей между частями системы, выяснение значения отдельного элемента для определенным образом структурированного целого;

анализ структурно-функциональный — выделение элементов взаимодействия и определение их места и роли в функционировании системы;

анализ функциональный — объяснение явлений с точки зрения выполняемых ими функций;

анализ причинно-следственный — установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий их развертывания;

анализ прогностический — подготовка прогнозов и путей их реализации относительно вероятного, потенциального и желательного будущего;

аналитическая модель — модель, позволяющая анализировать отражаемый ею объект.

Категории системного подхода находятся в постоянном развитии. Источниками их совершенствования выступают развитие системологии и системные исследования в естественных и общественных науках, которые помогают наполнять возникающие понятия содержанием, оттачивать их формулировки.

2.2. Системообразующие факторы

Понятие системообразующего фактора

Одна из важных проблем в определении системы — выяснение сущности сил, объединяющих множество в одну систему. Действительно, как образуются, существуют, функционируют, развиваются системы? Как они сохраняют свою целостность, структуру, форму, ту особенность, которая позволяет отличить одну систему от другой? Почему неупорядоченность, хаос превращаются в организованное образование? Для объяснения этого применяется специальный термин — "системообразующий фактор". Под ним понимается фактор, который формирует систему.

Идея системообразующего фактора волнует философов со времени возникновения философии до наших дней. Она зародилась уже в глубокой древности. ***Платон (428 или 427–348 до н. э.)*** представлял мир сотворенным творцом (демиургом), который придал ему душу. Последняя обеспечивает его порядок. При этом бестелесными сущностями всего сущего выступают идеи. У выдающегося энциклопедиста античного мира ***Аристотеля (384–322 до н. э.)*** фактором упорядочивания считается форма, которая представляется активным началом по отношению к материи. У ***Г. Гегеля (1770–1831)*** системообразующим свойством обладает противоречие, у ***К. Маркса (1818–1883)*** — необходимость, противоречие и т.п. В наше время наука находит все больше подтверждений того, что принцип системности — основополагающее свойство материи и сознания.

Системообразующий фактор, с одной стороны, представляется объективным явлением, ибо характеризует способность материи обретать и проявлять системность. Но, с другой стороны, он выступает средством для вычленения исследователем системы из среды, т.е. он — инструмент проверки того, есть ли то, что определяется им, системой. Таким образом, системообразующий фактор — это одно из проявлений активности материи в аспекте реализации ее способности формировать системы. Вместе с тем поиск системообразующих факторов отражает способность человеческого мозга видеть мир в системном измерении.

Проблема поиска системообразующих факторов является одной из главных проблем науки, поскольку, найдя фактор, мы находим систему. А это приводит к кардинальному росту познавательного

эффекта. Достаточно вспомнить, например, о скачке в науке благодаря открытию ***Д.И. Менделеевым (1834–1907)*** периодического закона и построения периодической системы элементов. Системообразующим фактором периодической системы элементов выступает зависимость между атомным весом и свойствами элементов. Открытие позволило объединить все элементы в строгую периодическую систему, создало возможности не только описывать свойства имеющихся элементов, но предсказывать появление новых.

В науке просматриваются два направления поисков системообразующих факторов:

первое — естественнонаучное, заключается в том, что исследуются особенности, специфика, характер системообразующих факторов в каждой анализируемой системе. Химики, например, выделяют различные типы связи в веществе: ковалентная, водородная, ионная и др. Потом по этим видам факторов исследуют реальные явления. Каждая наука накопила значительный багаж знания тех факторов, которые образуют системы;

второе — характеризуется попытками выявить за спецификой, уникальностью, единичностью конкретных системообразующих факторов закономерность, присущую всем системам без исключения, но проявляющаяся по-разному в разноуровневых системах.

Существует несколько идей поиска главных факторов образования системы с философской точки зрения. Так, российский физиолог, основоположник теории функциональных систем ***Петр Кузьмич Анохин (1898–1974)*** выдвинул идею: решающий и единственный фактор — результат функционирования системы, который, будучи недостаточным, активно влияет на отбор именно тех степеней свободы из компонентов системы, которые при их интегрировании определяют дальнейшее получение полноценного результата. Согласно функциональной теории систем системообразующим фактором поведенческих актов признается доминирующая мотивация, формирующаяся на основе ведущей потребности организма. Речь идет о такой биологической мотивации, как голод, которая выступает в виде ведущей метаболической потребности.

Встречается мнение, что системообразующим фактором является ***цель***, благодаря которой элементы системы объединяются и функционируют ради ее достижения. Это приемлемо для живой природы и социальной жизни. Здесь целевая системная организация нередко веду-

щая. В неживой природе, где цель — движение к состоянию равновесия, это менее четко выражено. Развитие, например кристалла, направленно, ибо он принимает определенную форму, но это происходит не потому, что атомы заранее сориентированы для принятия формы кристалла, а в силу того, что существуют взаимодействия между атомами, выстраивающие их в нужном порядке.

Системообразующим фактором является ***время,*** точнее не протяженная его часть, а та, которую мы называем ***будущее.*** Будущее может выступать целью объединения. Понятие "ради будущего" применимо к процессам создания любых систем. Будущее лежит и в основе их сохранения. Кроме того, будущее влияет на развитие систем еще и тем, что его зачатки существовали в прошлом. Особенно хорошо применимы эти категории к анализу социальных систем. Достаточно вспомнить, что в последние годы прошлого века и тысячелетия существенно активизировалось развитие многих стран и народов с целью войти в новый век и тысячелетие со значительными экономическими, политическими и социальными успехами. Появление новых целей укрепляет и развивает систему. Неопределенность же с будущим резко ухудшает развитие системы, которая утрачивает динамику, снижает интегрированность, а также эффективность функционирования. Утрата будущего, по всей видимости, есть первейшее условие для аннигиляции системы.

Системообразующим фактором может быть и прошлое. Это хорошо видно на примере поставторитарных стран, в которых в условиях социально-экономического кризиса резко обострилась ностальгия по социалистическому прошлому. Она в немалой степени способствует формированию коммунистического движения, развитию различных форм социального протеста.

Настоящее время также системообразует объекты, соединяя и консолидируя для успешной и быстрой реализации их индивидуальных целей. Благодаря этому индивидуальное выживание объектов становится более успешным, ибо срабатывает синергетический эффект — эффект умножения результата от их функционирования, который оказывается больше суммы отдельных эффектов от элементов.

В общем, выделение пространства и времени как внешних системообразующих факторов условно (все в мире находится в пространстве и во времени), однако каждая конкретная система имеет свои пространственно-временные характеристики, которые мы можем

определить как внутренние, присущие только ей и отличные от пространства и времени другой системы. Здесь наблюдается удивительное многообразие, например, временной детерминации, когда прошлое, настоящее и будущее формируют различные свои соотношения в системообразующих факторах систем. При этом одни системы предопределяются преимущественно прошлым, другие — настоящим, третьи — будущим, четвертые — всеми видами времени.

В качестве оснований классификации системообразующих факторов выделяем активность, способ проявления, положение по отношению к системе, аспекты системы, соответствие реальности и характер действия (табл. 3).

Если представить данную классификацию в виде дерева, уровнями которого представляются основания классификации, а ветви — конкретные разновидности, то получим детальные описания имеющихся системообразующих факторов.

Системообразующие факторы выполняют вполне определенные функции по отношению к системам:

- выступают источником возникновения систем, ибо возникновение системообразующего фактора означает прекращение существования неупорядоченности, появление обостренной нужды в системе;
- играют важную роль в поддержании равновесия системы. Система, вышедшая из равновесия, побуждает, "включает" системообразующий фактор, который обеспечивает достижения ею состояния гомеостата;
- обеспечивают процесс наследования в системах, память о ее коде.

Обратим внимание и на то, что системообразующие факторы далеко не всегда проявляют себя открыто. Это скрытые факторы, что требует специальных и длительных исследований.

Внешние и внутренние системообразующие факторы

Системообразующие факторы часто рассматривают как факторы среды, способствующие возникновению и развитию систем. Они подразделяются на механические, физические, химические и пр. Указанные факторы действуют на всех уровнях материи. Примером может быть: скопление людей, существующее под влиянием климати-

Таблица 3

Классификация системообразующих факторов

Основание классификации	Фактор	
	Разновидность	**Характеристика**
Активность	***Активный***	Активное формирующее проявление
	Пассивный	Пассивность, слабость воздействия
Способ проявления	***Открытый***	Проявляет себя открыто
	Латентный	Не проявляется внешне, отличается скрытостью
Положение по отношению к системе	***Внешний***	Находится во внешней по отношению к системе среде
	Внутренний	Находится внутри системы
Аспекты системы	***Целевой***	Выступает в виде целевых проявлений
	Временной	Представляется в качестве формирующего системы времени
	Структурный	Структурообразующее явление
	Организационный	Выступает в виде проявлений организованности
	Функциональный	Представляется в виде функций
Соответствие реальности	***Искусственный***	Носит искусственный, пробный характер
	Естественный	Свойственен природе реальных объектов
Характер действия	***Стабилизирующий*** или ***благоприятствования***	Воздействует стабилизирующе, чем обеспечивает формирование системы
	Дестабилизирующий или ***угрозы***	Благодаря угрозе дестабилизации, гибели элементов обеспечивает их интеграцию в систему

ческих, политических, социальных или других условий; скопление и упорядочение атомов под влиянием какого-либо поля (магнитного, теплового, гравитационного и др.). Иначе говоря, ***системообразующие факторы*** — силы, которые способствуют образованию системы, являются чуждыми для ее элементов, не обусловливаются и не вызываются внутренней необходимостью к объединению. Они не могут играть главную роль, они случайны, но могут быть внутренними и необходимыми в масштабе той системы, в которую рассматриваемая входит как элемент. Эти факторы нередко бывают крайне противоположными той системе, которую они образуют. В политике и обыденной жизни людей известен фактор внешнего врага, кото-

рый приводит к консолидации наций, формированию государственных коалиций и т.п.

Внутренние системообразующие факторы порождаются объединяющимися в систему отдельными элементами, группами элементов или всем множеством. Их перечень достаточно велик:

- общность природного качества элементов позволяет существовать многим естественным системам потому, что элементы какого-либо природного качества имеют только им присущие, особые связи (атомы одного элемента, мономеры в полимере, клетки одного органа, организмы в популяции и пр.);
- взаимодополнение — обеспечивает связь как однородных, так и разнородных элементов в системе;
- факторы индукции — отражают присущее всем системам живой и неживой природы "достраивать" систему до завершенности (например, обломок кристалла при доращивании восстанавливает первоначальную форму кристалла);
- постоянные стабилизирующие факторы системообразования включают постоянные жесткие связи, обеспечивающие единство системы (примерами могут быть каркас здания, скелет организма), кроме того, они не только системообразующие, но и системосохраняющие;
- связи обмена — представляют собой сущность любого взаимодействия элементов, но характер обмена и его субстрат зависят от уровня развития взаимодействующих элементов или подсистем в системе. В неорганической природе в качестве субстрата обмена выступают различные виды вещества, поля, энергия, информация. Живая природа несет большее разнообразие: вещество, информация, энергия, различные силы, звуковые колебания и пр. В человеческом обществе — основная форма связи такого типа — экономическая;
- функциональные связи возникают в процессе специфического взаимодействия элементов систем. Можно назвать функциональными связи, возникающие между различными химическими элементами, взаимодействия между животными во время охоты, между людьми при совместных действиях. Эти связи нередко носят временный характер и образуемые ими системы могут распадаться, если еще нет более сильных, постоянных системообразующих факторов.

Данные факторы носят как внутренний, так и внешний характер. Внешние — элементы образуемой системы индифферентны по отношению друг к другу (куча камней, мешок зерна); внутренние — образуемая ими система выступает как единство подобных элементов.

Обратим внимание, некоторая совокупность объектов всегда является системой. Назначение человека заключается в том, чтобы понять, в каком отношении данную совокупность можно считать системой. Три улицы большого города — это не законченная территориальная, хозяйственная, политическая, экологическая система. Но они могут составлять этническую систему, поскольку исторически сложилось так, что на этих улицах проживают преимущественно представители одного этноса. Поэтому проблема заключается только в правильном определении системообразующего фактора.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Аверьянов А. Н.* Система: философская категория и реальность. — М., 1976.
3. *Акофф Р.* О природе систем // Изв. АН СССР. Сер. Техн. кибернетика. — М., 1971.
4. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
5. *Блауберг И. В., Юдин Э. Г.* Становление и сущность системного подхода. — М., 1973.
6. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.
7. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.
8. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
9. *Логика* и методология системных исследований. — Киев; Одесса: Выща шк., Головное изд-во, 1977.
10. *Математика* и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. — М.: Экономика, 1975.

11. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
12. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
13. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения (О влиянии философии на формирование понятий теории систем). — М.: Мысль, 1975.
14. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
15. *Сагатовский В. Н.* Основы систематизации всеобщих категорий. — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1973.
16. *Садовский В., Юдин Э.* Система // Философская энциклопедия. — М., 1970. — Т. 5.
17. *Смирнов С. Н.* Элементы философского содержания понятия "система" как ступени развития познания и практики // Системный анализ и научное познание. — М., 1978.
18. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
19. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
20. *Тюхтин В. С.* О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. — М., 1969.
21. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
22. *Холл А. Д., Фейджин Р. Е.* Определение понятия системы // Исследования по общей теории систем. — М., 1969.
23. *Юдин Э. Г.* Системный подход и принцип деятельности. — М., 1978.

Темы рефератов, статей

1. Система: понятийное содержание и познавательно-методологические возможности.
2. Анализ основных определений понятия "система".
3. Категориальный аппарат теории систем.
4. Принципы общей теории систем.

5. Различие познавательного и праксеологического понимания систем.
6. Категориальный аппарат системного подхода и его развитие.
7. Системообразующие факторы

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение понятия “система” на основе категорий “вещь” — “свойство” — “отношение”.
2. Сформулируйте определение системы на основе категории “целостность”.
3. Дайте кибернетическое определение системы.
4. Чем различаются между собой конструктивный и дескриптивный подходы в определении системы?
5. Дайте конструктивное определение системы.
6. Определите систему с дескриптивных позиций.
7. Определите систему с позиции микро- и макроподходов.
8. Дайте классификацию основных категорий системного подхода.
9. Что такое системообразующий фактор системы? Какова его роль в системах?

ТИПОЛОГИЯ СИСТЕМ

3.1. Проблема построения классификации систем

Сущность и необходимость классификации систем

Классификация систем представляет собой исключительно сложную проблему, которая еще не разрешена в науке. Причин несколько. Наиболее существенная из них заключается в том, что конкретных разновидностей систем столь много, что создается ощущение их полного совпадения со всеми типами имеющихся объектов. Другая причина состоит в абстрактности понимания самой системы. Сказывается также и то обстоятельство, что до сих пор не выработаны общие параметры, характеризующие систему.

Заметим, что с развитием различных наук и практики обостряется необходимость разработки сущностной классификации систем. Важнейшее требование к научной классификации систем — обоснованность ее оснований, которые должны получить концептуальное обоснование. Сама классификация как некоторая умозрительная система должна удовлетворять требованиям достаточности оснований и охвата совокупности имеющихся и возможных систем. Таким образом, лучшая классификация, подобно периодической системе элементов Д. И. Менделеева, должна помочь предсказать появление или открытие принципиально новых систем.

Самое важное назначение классификации — описание свойств ее классов и подклассов, видов и подвидов систем, что позволяет использовать ее для идентификации конкретных систем, с которыми сталкиваются люди в тех или иных областях деятельности.

Одной из первых попыток создания классификации систем была попытка А. А. Богданова. В результате непрерывного взаимодействия формируется три вида комплекса (системы), которые Богданов различает по степени их организованности — организованные, неорганизованные, нейтральные.

Ныне существуют самые разнообразные подходы к классификации систем. Б. А. Гладких с соавторами анализируют классификации видов, представленных на рис. 5 [16, с. 17–20].

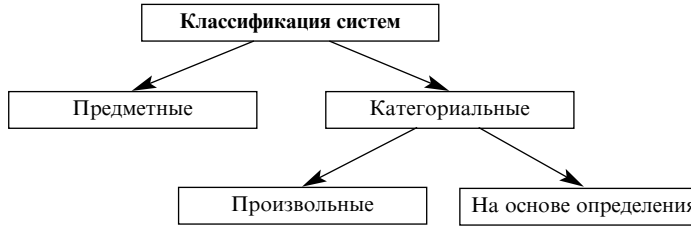


Рис. 5. **Виды классификаций систем**

Предметная классификация строится на основе выделения всех видов конкретных систем. Такова, например, классификация Стефана Бира, которая представляет собой матрицу (табл. 4).

Таблица 4

Классификация систем по Ст. Биру

Системы	**Простые**	**Сложные**	**Очень сложные**
Детерминированные			
Вероятностные			

В клетки данной матрицы заносятся конкретные разновидности существующих систем (обычная оконная задвижка — простая детерминированная система, а общество — вероятностная очень сложная система).

Категориальные классификации выделяют системы по некоторым признакам, общим для всех систем. Такой подход был реализован Б. А. Гладких с соавторами [16, с. 23] на основе определения системы А. И. Уемовым в триаде “вещь” — “свойство” — “отношение” (табл. 5).

Таблица 5

Классификация систем по Б. А. Гладких

Категориальные характеристики	Компоненты системы		
	Свойства	**Элементы**	**Отношения**
Моно			
Поли			
Статические			
Динамические (функционирующие)			
Динамические (развивающиеся)			
Детерминистские			
Случайные			
Простые			
Сложные			

Отсюда выделяются такие типы систем:

- монофункциональная детерминистская простая (работа часового механизма, небольшого предприятия);
- монофункциональная случайная простая (те же примеры, только при наличии помех);
- монофункциональная вероятностная сложная (системы с обилием и сложностью случайных факторов);
- моноразвивающаяся детерминированная простая (предприятие, осваивающее выпуск новой продукции);
- моноразвивающаяся вероятностная простая;
- моноразвивающаяся вероятностная сложная;
- полифункциональная детерминированная простая;
- полифункциональная детерминированная сложная;
- полифункциональная вероятностная простая;
- полифункциональная вероятностная сложная;
- полиразвивающаяся детерминированная простая;
- полиразвивающаяся детерминированная сложная;

- полиразвивающаяся вероятностная простая;
- полиразвивающаяся вероятностная сложная.

В классификации В. Г. Афанасьева четыре класса систем [3, с. 46–54]:

- системы, существующие в объективной действительности, неживой и живой природе, обществе;
- системы концептуальные, идеальные, которые иногда называют абстрактными;
- искусственные, которые созданы человеком;
- смешанные, в которые входят системы и элементы предыдущих систем.

А. Н. Аверьянов [1] выделяет системы целостные и суммативные, органические и неорганические, динамические и статические, открытые и закрытые, самоорганизованные и неорганизованные, управляемые и неуправляемые. Л. А. Петрушенко выделяет: по происхождению — естественные и искусственные, по содержанию — материальные и идеальные, по отношению причинно-следственной связи — детерминированные и вероятностные, по отношению к окружающей среде — открытые и закрытые [20, с. 17–18].

Одной из распространенных является классификация С. А. Саркисяна с соавторами [5], в которой все системы делятся на абстрактные и материальные с последующим делением их на простые разновидности (рис. 6).

Существенный недостаток данной классификации состоит в том, что из нее выпадают целые классы систем (биологические, физиологические, социальные), т.е. она не охватывает материальные системы.

Развернутую типологию систем дают В. В. Дружинин и Д. С. Конторов [8, с. 119–148]. Они разбивают их сначала на классы по природе на технические, кибернетические, биологические, общественные и интеллектуальные, а затем — на подклассы. При этом системы распадаются: технические — на простые и сложные, равновесные и неравновесные; кибернетические — на программные, адаптивные и активные, биологические — на предбиологические, простейшие, колонии специализированных организмов, колонии централизованных, колонии высших; общественные — на индивидуумы, простая группа, управляемая группа, сообщество, общество, большое общество, человеческое общество, сверхобщество; интеллектуальные — на конкретные и абстрактные.

Рис. 6. **Классификация систем по С. А. Саркисяну**

Ю. И. Черняк выделяет большие (нельзя наблюдать одному наблюдателю), сложные (нельзя скомпоновать из нескольких подсистем), динамические (постоянно изменяющиеся), кибернетические (отражают процессы управления) и целенаправленные (обладающие целенаправленностью) системы [27] .

М. Д. Лесечко, пытаясь обобщить имеющиеся классификации систем, выделяет: по происхождению — естественные, искусственные и смешанные системы; по описанию переменных на системы —с качественными переменными, с количественными переменными и системы со смешанными переменными; по типам операторов на системы — "черные ящики", непараметрические, параметрические системы и "белые ящики"; по способу управления — управляемые, неуправляемые и системы с комбинированным управлением [13, с. 89–100].

Анализ классификаций показывает, что многие из них отличаются эклектичностью, несущественностью и неполнотой.

Сущностная классификация систем

В основу любой классификации должна быть положена концепция, объясняющая классифицируемые явления. Классификация представляет собой многоступенчатое, разветвленное деление логического объема понятия. В результате создается система соподчиненных понятий: делимое понятие — род, новые понятия — виды, виды видов (подвиды) и т.д. Концептуальный подход к классификации делает ее сущностной (рис. 7).

Для построения сущностной классификации систем к ним, как это не покажется тавтологично, нужно подходить с системных позиций. По нашему мнению, любая система характеризуется четырьмя основными параметрами: ***субстанцией, строением, функционированием и развитием***.

При этом под субстанцией понимается сущностное свойство предмета как целостности, основание и центр всех его изменений, активную их причину и источник функционирования. Под строением системы подразумевается наличие в системе элементов, связей и организации. Функционирование рассматривается как процесс реализации системой своих функций, а развитие — как процесс качественных изменений системы. Тогда ***система*** — это ***структурно-функциональная развивающаяся субстанциональная целостность.***

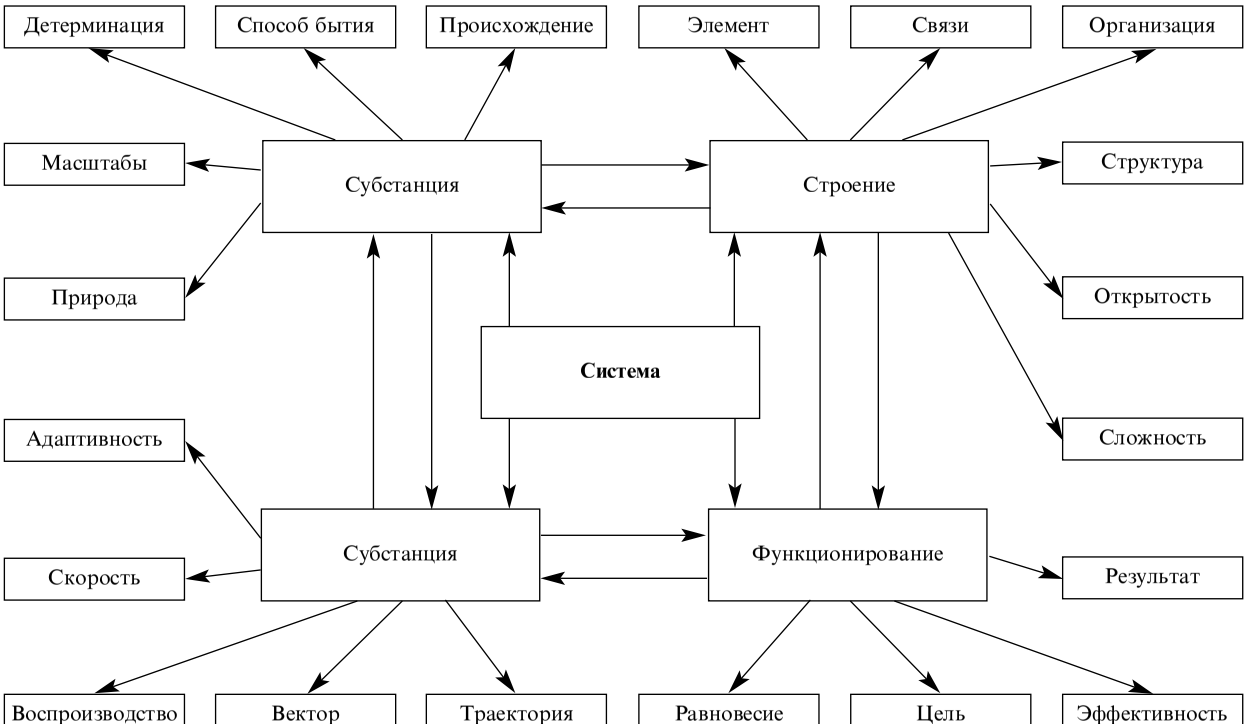


Рис. 7. **Интерпретация основных составляющих системы**

Каждая из четырех составляющих сущностной характеристики системы может быть представлена совокупностями основополагающих параметров, соответствующих их природе. Так, субстанция может быть представлена природой систем, их сложностью, масштабами, детерминацией, происхождением и способом бытия. Для строения свойственны элементы, связи, организация, структура и сложность. Функционирование выражается равновесием, целью, результатом и эффективностью. Развитие характеризуется адаптивностью, скоростью, воспроизводством, вектором и траекторией.

Таблица 6

Классификация систем

Основание классификации	**Система**	
	Вид	**Характеристика**
1	2	3
Субстанциональный уровень системы		
Природа системы	***Физическая***	Совокупность физических элементов, интегрированных на физических законах (поезд, мост, космические объекты)
	Техническая	Совокупность деталей, техническое устройство (станок, конвейер, техническое устройство)
	Кибернетическая	Множество взаимосвязанных объектов — элементов системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией (автопилот, регулятор температуры в холодильнике, ЭВМ, человеческий мозг, живой организм, биологическая популяция, человеческое общество)
	Химическая	Множество элементов, взаимосвязанных химическими связями (молекула, химическое соединение)
	Биологическая	Организмы или их сообщества (растение, животное)
	Социальная	Общество или некоторая его составляющая, развивающаяся как целое (государство, экономика, законодательство)
	Интеллектуальная	Знание, способы познания и мышления (методы научного познания, математика)

Продолжение табл. 6

1	2	3
Способ существования системы	***Абстрактная***	Единство некоторых символов или знаков (теория, система исчисления)
	Материальная	Совокупность материальных явлений (город, горная система)
Характер детерминации	***Стохастическая, вероятностная***	Поведение носит вероятностный характер (ценообразование, игра)
	Детерминированная	Поведение предопределено (падение предметов)
Происхождение систем	***Естественная***	Возникает и развивается естественно, без вмешательства человека
	Искусственная	Возникает и развивается благодаря человеку
	Естественно-искусственная	Возникает и развивается естественно и путем вмешательства человека
Масштабы	***Микромасштабная***	Относительно небольшое образование (малая или контактная группа, вирусы)
	Макромасштабная	Значительное по размеру образование
	Метасистема	Сверхбольшое образование (общество, планета)
	Мегосистема	Бесконечное по размеру образование (Вселенная)
Уровень строения системы		
Количество элементов	***Одноклеточная***	Состоит из одного элемента (Земля, клетка)
	Бинарная	Состоит из двух элементов (Земля — Луна)
	Тринарная	Состоит из трех элементов (системы треугольники)
	Четырехэлементная	Состоит из четырех элементов (футбольное поле)
	Многоэлементная	Состоит из многих элементов (план города)
Степень открытости	***Открытая***	Открыта для воздействия внешней среды (демократическое общество)
	Закрытая	Закрыта для воздействия внешней среды (тоталитарное общество)
Характер взаимодействия элементов	***Координационная***	Элементы отличаются равноправием (дружба, отделы одного уровня в системе управления)
	Иерархическая	Элементы соподчинены (система управления)
	Координационно-иерархическая	Объединяет равноправные и неравноправные элементы (общество)

Продолжение табл. 6

1	2	3
Степень организованности	***Недостаточно организованная система, или хаос-система***	Переходная экономика, реорганизуемое предприятие, кризис
	Суммативная	Неразвитое взаимодействие между элементами (империя Александра Македонского)
	Организованная	Выраженные организационными структурами (правительство, предприятие)
	Заорганизованная	Однозначно предопределенное поведение элементов (армия, тюрьма)
Степень сложности системы	***Простая***	Состоит из небольшого числа элементов и связей между ними (телефонный абонент)
	Сложная	Включает в себя большое число простых систем (телефонная станция)
	Сверхсложная	Включает в себя большое число сложных систем (телефонная связь)
Тип структуры	***Линейная***	Линейная структура взаимосвязи элементов (цепь, участок метро)
	Сотовая	Разветвленные связи, множество путей прохождения информации (связь)
	Иерархическая	Соподчинение элементов (власть)
	Смешанная	Наличие всех типов структуры (предприятие)
Наличие информации о строении системы	***“Черный ящик”***	С неизвестным строением
	“Серый ящик”	С наличием некоторой информации о ее строении
	“Белый ящик”	С известным строением
Уровень функционирования системы		
Характер воспроизводства	***Воспроизводимая окружающей средой***	Последствия любых действий
	Воспроизводящая себе подобных	Животные, растения
Количество функций	***Монофункциональная***	Реализация одной функции (контроль)
	Полифункциональная	Реализация одновременно нескольких функций (система управления)
Характер размещения	***Плоскостная***	Размещена в плоскости (земельный участок)
	Трехмерно-пространственная система	Городская среда
	Многомерная	Социальная технология

Продолжение табл. 6

1	2	3
Равновесие	***Равновесная***	Сохранение равновесия (рынок)
	Неравновесная	Нарушение равновесия (конфликт)
Цель	***Одноцелевая***	Ориентирована на достижение одной цели (карьера, система обслуживания)
	Многоцелевая	Направлена на достижение нескольких целей (человек, многопрофильная фирма)
Эффективность	***Неэффективная***	Отличается низкой эффективностью (погрузка неподготовленными людьми)
	Средней эффективности	Свойственна выраженная эффективность (грузчик)
	Эффективная	Со значительной эффективностью (автопогрузчик)
Результат	***С нулевым результатом***	Не имеет результата (пассивный работник)
	Результативная	Отличается результативностью (активный работник)
	С высоким результатом	Высокий синергетический результат (работоголик)
Уровень развития системы		
Способность приспосабливаться	***Адаптивная***	Способность приспосабливаться, не теряя своей идентичности (успевающие студенты первого курса)
	Неадаптивная	Не обладает способностью приспосабливаться (неуспевающие студенты первого курса)
Способность к движению (скорость)	***Статическая***	Статические, неменяющиеся образования (скала)
	Динамическая	Характеризуется изменяемостью (экономика наиболее развитых стран)
Вектор развития	***Восходящего развития***	Свойственен рост показателей развития с той или иной скоростью (экономика периода подъема, политики с нарастающими рейтингами)
	Нисходящая	Присуще падение показателей развития с той или иной скоростью (кризисная экономика, политики с падающей поддержкой электората)
	Стабильная	Свойственно сохранение показателей (системы устойчивого развития)
Способность самовоспроизводства	***Неорганическая***	Неспособность к самовоспроизводству (механические, технические системы)
	Органическая	Способность к самовоспроизводству (организмы)

Окончание табл. 6

1	2	3
Этап развития	***Система-зародыш***	Находится на стадии возникновения (зародыши)
	Детская	На стадии становления (ребенок, новое государство)
	Молодая	В процессе достижения зрелости (молодежь, молодое государство)
	Зрелая	Соответствует всем качествам зрелости (человек среднего возраста, развитое демократическое государство)
	Кризисная	В процессе падения показателей, разрушения и перестройки (кризисная экономика)
	Переходная	Переходит из одного состояния в другое (украинская экономика)
	Деградирующая	Доминирование процессов ухудшения показателей и разрушения (экономика Украины начала 90-х годов)
Траектория развития	***Линейная***	Подчиняется линейной функции развития (линейные зависимости)
	Нелинейная	Подчиняется нелинейным функциям развития (население планеты)

На основании выделенных параметров можно дать классификацию системы на субстанциональном уровне, уровнях строения, функционирования и развития (табл. 6).

Данная классификация может быть углублена по нескольким направлениям. Во-первых, она представляет собой дерево, ветвями которого выступают выделенные по основаниям виды систем. Отсюда каждую конкретную разновидность системы можно представить посредством фиксации ее характеристик по каждому срезу и основанию. Например, кибернетическая система — множество взаимосвязанных объектов (элементов системы), способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией. Система включает также связи между элементами. Элементы и связи между ними могут обладать свойствами (показателями), каждое из которых принимает некоторое множество значений. Примеры кибернетических систем: автопилот, регулятор температуры в холодильнике, ЭВМ, человеческий мозг, живой

организм, биологическая популяция, человеческое общество. Кибернетические системы по степени сложности различают: простые, сложные и сверхсложные. Некоторые из них могут быть детерминированными, а некоторые — стохастическими. Отсюда получим, например, такую классификацию систем:

- простые детерминированные системы: холодильник с регулятором; размещение станков в цехе; система автобусных маршрутов; семейный бюджет; расписание занятий факультета;
- сложные детерминированные системы: ЭВМ; цветной телевизор; сборочный автоконвейер;
- сверхсложные детерминированные системы: шахматы;
- простые вероятностные системы: лотерея; система статистического контроля продукции на предприятии;
- сложные вероятностные системы: материально-технического снабжения на предприятии; диспетчеризации движения самолетов вблизи крупного аэропорта; система диспетчеризации транспортной системы страны;
- сверхсложные вероятностные системы: предприятие в целом, включая все его технические, экономические, административные, социальные характеристики; общество; человеческий мозг.

Второй путь углубления классификации заключается в поисках подвидов по каждому виду. Выделяют несколько разновидностей систем по типу нелинейной функции или в качестве разновидностей кибернетических систем можно представить, например, системы по принципу "черного ящика" и системы по принципу "серого" и "белого ящика".

3.2. Характеристика сложных систем

Сложные системы и их специфика

Системы делятся на простые, сложные и сверхсложные. Особое место среди всех видов систем занимают сложные. К ним относятся системы самой различной природы, начиная от космических и микроскопических объектов, завершая животными, людьми и обществом. Эти системы определяют различные аспекты жизнедеятельности людей. По отношению к сложным системам в обществе приходится разрешать три группы проблем:

- анализ свойств и поведения системы в зависимости от ее структуры и значения параметров;
- выбор структуры и значений параметров исходя из свойств системы;
- конструирование сложных систем.

Сложная система — система, которая состоит из элементов разных типов и обладает разнородными связями между ними. Такое деление в известной степени условно. Сложность понимается как объективное, так и субъективное явление. Объективная сложность присуща системам независимо от познающего их субъекта, субъективная обусловлена характером восприятия системы субъектом, зависит от недостаточности знаний и интеллекта. Эти два типа сложности тесно взаимодействуют друг с другом, особенно тогда, когда та или иная система только включается в познавательный процесс. Но базисной основой выступает объективная сложность системы.

Установление сложности той или иной системы имеет исключительно важное значение для практики. В науке выделяются четыре подхода к пониманию сложных систем.

Согласно ***первому*** подходу сложные системы представляет собой системы с плохой организацией. К ним относят так называемые диффузные, с большим количеством переменных, между которыми нельзя установить перегородки, разграничивающие компоненты. В них постоянно идут диффузные процессы. Это свойственно инновационным диффузиям в технико-экономических системах. Сложными считаются также системы, функции которых зависят от окружающей среды. Последняя постоянно воздействует на систему. Поэтому эти системы напоминают лодку в бурном море, которое и предопре-

деляет сложность ее маршрута в спасительную бухту. Условия существования данных систем являются непредсказуемыми и усложняют их жизнь. К сложным системам, несомненно, относятся системы, имеющие большое число связей, их значительное разнообразие, много автономных подсистем и иерархичность строения.

При ***втором*** подходе под сложными понимаются такие системы, которые не могут быть точно математически описаны (здесь проявляется познавательный, гносеологический и даже инструментарный аспект сложности), но он имеет под собой и объективный, онтологический срез, поскольку описанию не поддаются вариативные, стохастические многоуровневые системы. Недостаток подхода в том, что мир сложных систем оказывается очень большим, ибо строго математически описанных систем очень мало. Для математического моделирования значительного числа этих систем нет инструментария.

При ***третьем*** подходе сложными считаются системы целенаправленного поведения, т.е. социальные. В этом случае сложные системы совпадают с человеком, его социальной организацией, что не всегда оправданно, ибо сложность не тождественна целенаправленности.

При ***четвертом*** подходе сложность трактуется с позиции теории множеств как элемент того множества, где он выступает как множество. Здесь сложность отождествляется с понятием "много", которое применяется к элементам, структурам, свойствам, функциям и т.д.

Сложные системы характеризуются и тем, что они одновременно интегрируют в себе природные и социальные составляющие, естественное и искусственное. Так, телефонная сеть включает в себя значительное число абонентов, телефонные станции, коммуникации, обслуживающий персонал и т.п. Сложные системы очень многообразны и многолики. Для них свойственно наличие большого количества элементов и связей, их разнообразие, автономия подструктур, наличие иерархии, диффузия, невозможность точно описывать системы и прогнозировать их поведение и т. д.

Н. П. Бусленко [7, с. 25] выделяет следующие характеристики сложных систем: наличие большого числа взаимно связанных и взаимодействующих между собой элементов; сложность функций, выполняемых системой, и направлений на достижение заданных целей функционирования; возможность разбиения системы на подсистемы, цели функционирования которых подчинены общей цели систе-

мы; наличие управления (часто имеющего иерархическую структуру), разветвленной информационной сети и интенсивных потоков информации; наличие взаимодействия с внешней средой и функционирования в условиях случайных факторов.

Сложные системы описываются средними, случайными величинами (надежность, помехозащищенность, качество управления, вероятность отказа, эффективность, устойчивость функционирования) [8, с.25].

Если попытаться интерпретировать сложность в аспекте системности, то ее можно представить следующей формулой:

Сложность системы = Сложность состава + Сложность организации (1)

В свою очередь, сложность состава опишем так:

Сложность состава = Субстратная +Параметрическая + + Динамическая + Генетическая, (2)

где субстратная сложность складывается из сложности компонентов, подсистем и уровней организации; параметрическая сложность включает сложность субстратных свойств, интегральных свойств и сложность связей и отношений; динамическая сложность интегрирует в себе сложность состояний, стадий, фаз и переходных процессов; генетическая или эволюционная сложность включает генетику состояний, стадий фаз, уровней развития и т.п.

Сложность организации можно представить следующей формулой:

Сложность организации = Многообразие связей и отношений + + Многообразие законов, (3)

где многообразие связей и отношений соединяет в себе уровни организации, подсистемы внутри уровней, компоненты, а многообразие законов предполагает законы функционирования и развития.

Таким образом, сложность систем представляется интегральным показателем, который в каждом конкретном случае нуждается в анализе.

Классификация сложных систем

Несмотря на то что наука формулирует признаки сложных систем, проблема их классификации пока не разрешена, что связано, во-первых, с нечеткостью самих признаков сложных систем, во-вторых, — с субъективным аспектом понимания сложности. Отсюда становится весьма затруднительным выделение оснований классификации потому, что в классификацию придется включать и простые системы. А это может привести к тому, что классификация сложных систем в своей завершенной форме совпадет с классификацией систем вообще. Учитывая эти обстоятельства, попытаемся интерпретировать понятие "сложность" в некоторые эмпирические основания для выделения отдельных классов систем.

В реальной жизни определить, является ли данная система объективно сложной, либо мы не знаем о ней те сведения, которые уже получены наукой, не всегда просто. Причем оценки могут быть весьма противоречивыми. Рассмотрим табл. 7, где формально представлены оценки системы условными простыми экспертами, которые имеют одно мнение относительно одного состояния системы.

Из табл. 7 следует, что бывают системы, которые однозначно оцениваются соответственно как объективно и субъективно простые и сложные. Объективная простота здесь совпадает с субъективной простотой, а объективная сложность — с субъективной сложностью. К ним относятся:

- объективно простые и субъективно простые системы. Их можно считать однозначно простыми;
- объективно сложные и субъективно сложные системы, которые выступают как однозначно сложные.

Но могут быть такие системы, которые получают противоречивые оценки. Квалифицируем их:

- система, оцениваемая ***"Объективная сложность — объективная простота"***. Причина такой оценки — в непонимании системы;
- система, оцениваемая ***"Субъективная сложность — объективная простота"*** — плохо понимаемая простая система, которая не имеет интерпретации;
- система, оцениваемая ***"Объективная простота — объективная сложность"*** — непонимание системы;
- система, оцениваемая ***"Субъективная простота — объективная сложность"*** — упрощенное восприятие сложной системы;

Таблица 7

Оценка систем с точки зрения объективной и субъективной сложности

Состояния	Эксперты			
	Объективная простота	Объективная сложность	Субъективная простота	Субъективная сложность
Объективная простота		Объективная простота — объективная сложность	Объективная простота — субъективная простота	Объективная простота — субъективная сложность
Объективная сложность	Объективная сложность — объективная простота		Объективная сложность, — субъективная простота	Объективная сложность — субъективная сложность
Субъективная простота	Субъективная простота — объективная простота	Субъективная простота — объективная сложность		Субъективная простота — субъективная сложность
Субъективная сложность	Субъективная сложность — объективная простота	Субъективная сложность — объективная сложность	Субъективная сложность — субъективная простота	

- система, оцениваемая ***"Субъективная сложность — субъективная простота"*** — восприятие простой системы как сложной;
- система, оцениваемая "***Объективная простота — субъективная сложность"*** — восприятие объективно простой системы как сложной;
- система, оцениваемая "***Субъективная простота — субъективная сложность"*** — непонимание системы.

При наиболее упрощенном подходе получим два типа таких противоречивых систем:

- *объективно простые, но субъективно сложные системы*. Для этих систем свойственно то, что люди привыкли к их простоте. Но неожиданно возникает новая, более сложная гипотеза, их объясняющая, которая начинает ставить под сомнение простоту системы;
- *объективно сложные, но субъективно простые системы*. Здесь ситуация характеризуется упрощением сложной системы, которая может быть весьма опасной в реальной жизни (значительное чис-

ло аварий техногенных систем обусловлено упрощенным, некомпетентным управлением ими).

Для того чтобы повысить уровень компетентности в оценке сложности систем, надо применять методы экспертных оценок, которые представляют собой опрос специалистов по той или иной методике, часто с использованием количественных методов.

Таким образом, на основании соотношения объективного и субъективного аспектов сложности выделим, по крайней мере, три типа сложных систем: ***объективно и субъективно сложные системы, объективно сложные, но субъективно простые системы и субъективно сложные, но объективно простые системы.***

Сложность системы представляет собой единство сложности состава, структуры, функций, организации, уровня и жизненного пути системы. Причем сложность может обретать большое разнообразие благодаря сочетанию этих параметров. Хотя здесь далеко не во всем действует математика сочетаний. Сложной является система, совмещающая некоторые параметры схемы (рис. 8).

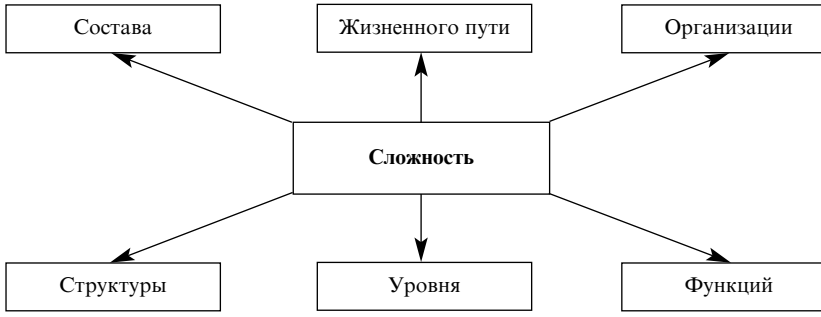


Рис. 8. **Интерпретации сложности системы**

Известно, под сложностью понимается свойство элемента, взятого в отношении к тому множеству, где он выступает как множество, а простое — свойство такого множества, которое взято к другому множеству и выступающее в нем как элемент. Исходя из этого определим сложность системы.

Сложность состава сводится к количеству всех деталей системы, сложность структуры может трактоваться как количество подструктур, т.е. расцениваться как ***полиструктурность***, сложность органи-

зации сводится к сложности всех аспектов организации, а сложность функций — к ***полифункциональности***. Отсюда к сложным системам относятся ***многосоставные***. Состав этих систем выступает в виде большого множества, нередко открытого. А сложными системами с точки зрения остальных показателей выступают соответственно ***полиструктурные, полифункциональные, сложноорганизованные и многоуровневые системы.***

Сложность проявляется не только в том, что система может иметь несколько уровней иерархии, входить в системы с иерархическими структурами, но и в том, что относительно несложная система будет сложной с точки зрения ее жизненного пути. Развитие такой системы может быть настолько сложным, что она заслуживает отнесения ее к системам со сложной динамикой. Сложность жизненного пути системы сводится к неоднозначности и многообразию переживаемых ею ситуаций. Такую систему будем считать ***сложноситуационной.***

Наиболее сложной системой выступает общество. Понимание его как сложной системы формировалось постепенно. Первые подходы характеризовались тем, что общество как сложную систему оценивали с позиций природы систем, которые часто на порядок ниже социальных (физических, органических, психических, коммуникативных и т.п.). Так, О. Конт широко использовал физикалистский подход к обществу, которое рассматривалось как специфическая физическая система. Такой подход был характерен также для Платона, Т. Гоббса, Г. Спенсера. В частности, Г. Спенсер рассматривал общество в аспекте органического подхода, согласно которому оно представляет собой специфический организм, считая, что полной аналогии между обществом и организмом быть не может, так как индивидуальный организм обладает конкретностью, а социальный — дискретностью.

К сложным системам относят органические системы, под которыми понимают не только биологические системы, но и социальные. Впервые социальные системы в качестве органических рассмотрены Г. Спенсером и К. Марксом. Признаки органической системы:

- сложность этой системы, которая выступает ***системой систем***;
- способность системы саморазвиваться, воспроизводить недостающие ей органы, ***наличие механизмов воспроизводства самой себя***;
- ***многоуровневость и многослойность строения,*** соединение в себе высших и низших форм движения материи;

- ***наличие хорошо выраженной эволюции***, представляющей собой саморазвитие, самоорганизацию, самоуправление, смену структур, расширение оснований жизнедеятельности;
- ***наличие управленческих и самоуправленческих подсистем***, которые регулируют поведение и развитие этих систем;
- ***наличие и постоянное развитие механизмов взаимодействия с окружающей средой***;
- ***выбор системой предпочтительных ситуаций, траекторий поведения***;
- ***высокая и сложная активность*** органических систем, обусловленная не только необходимостью удовлетворения потребностей, но и воспроизводства.

Во второй половине XX ст. системный подход к обществу стал одной из ведущих методологических парадигм. Особый интерес в теории систем представляют самоорганизующиеся системы. Наличие этих систем и фактора самоорганизации в них позволяет объяснить развитие мира, в котором самоорганизующиеся системы являются довольно распространенными. Они удовлетворяют вполне определенным требованиям.

Во-первых, они отличаются открытостью, что обеспечивает им, с одной стороны, приток энергии извне, а с другой, — спасает от деградации и способствует переходу в новые состояния.

Во-вторых, они достигают состояний критических точек, которые получили название *точек бифуркации*. Особенность этих точек заключается в том, что в них происходит разветвление пути развития системы, на "выбор" которого влияют сложившиеся факторы. Сами критические точки представляют собой неравновесные состояния системы. В них система долго находиться не может, поэтому переходит в состояние равновесия, оказывающееся качественно новым состоянием для данной системы. Важно обратить внимание на то, что система при этом переходит к более высокому уровню упорядоченности. Это характерно как для объектов живой, так и неживой природы.

К сложным системам относят также динамические системы, которые допускают различные изменения, развитие, возникновение новых и отмирание старых частей и связей между ними. Здравый смысл подсказывает, что далеко не все динамические системы следует считать сложными. Динамика системы складывается из двух составляющих: внешнего движения системы и происходящего в ней

внутреннего развития. Простые системы характеризуются статичностью, низкой и простой внешней динамикой и практически минимальными внутренними переменами. Сложные системы отличаются высокой внутренней динамикой, что предопределяет усложнение их внешнего функционирования.

Сложными считаются также нелинейные системы. Термин "нелинейность" в широком смысле обозначает свойство системы, которая отличается многовариантностью, многообразием, нелинейным быстрым ростом, а в узком смысле — нелинейную функцию системы. Другое значение термина относится к характеристике мышления, отличающегося многовариантностью, творчеством. Нелинейные системы определяются стохастичностью, вероятностью поведения. Изменения этих систем во времени невозможно предсказать.

Жизнь человека и деятельность трудовых ассоциаций не обходятся без человеко-машинных систем, которые состоят из человека и машины (естественно ограниченные природой возможности человека компенсируются и реализуются машиной). В этих системах возникает значительное число проблем, наиболее сложные и важные из них: техногенные аварии и катастрофы, вызываемые как несовершенством и изношенностью оборудования, так и субъективными факторами; негативные воздействия машин, оборудования, технических устройств на организм человека и окружающую экологическую среду; проблема эффективности работы человеко-машинной системы с точки зрения достижения результата; необходимость общего и профессионального обучения и воспитания людей, их подготовка к работе с машинами и механизмами.

По мере развития общества происходят и значительные изменения человеко-машинных систем. Благодаря механизации, автоматизации, роботизации наблюдаются облегчение труда человека и изменение его характера. Человек перестает выполнять монотонные и тяжелые производственные операции, которые он возлагает на автоматические системы, роботы, манипуляторы, т.е. его деятельность начинает сводиться к управлению машинами. Во второй половине XX ст. на основе персонального компьютера начали создавать информационно-компьютерные системы, значительно ускорившие и облегчившие процессы переработки информации.

Информационно-компьютерные системы представляют собой информационные системы, состоящие из систем: организации, хра-

нения и представления информации; ввода, обновления и корректировки информации; потребления информации. Таким образом, под информационной понимается автоматизированная система, предназначенная для организации, хранения, поддержки и представления пользователям информации в соответствии с их запросами. Это информационно-поисковые (ИПС), информационно-справочные (ИСС), информационно-управляющие (ИУС) системы. Информационные системы и информационные технологии выдвигают высокие требования к квалификации специалиста, который должен понимать основные информационные технологии и уметь работать с ними.

Сложность — существенная характеристика эволюции. Ее обычно связывают с уровнем и формой движения материи. Каждый последующий уровень сложнее предыдущего, поэтому химические системы сложнее физических, а социальные — биологических. Вершиной системогенеза выступают саморазвивающиеся системы, которые отличаются способностью выстраивать стратегию и тактику поведения, и ориентированы на свое развитие как на повышение потенциала системных возможностей.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Акофф Р., Эмери Ф.* О целеустремленных системах. — М., 1974.
3. *Анохин П. К.* Философские аспекты теории функциональных систем. — М., 1978.
4. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
5. *Большие* технические системы. Анализ и прогноз развития / С. А. Саркисян и др. — М.: Наука, 1977.
6. *Бусленко Н. П.* Сложные системы // БСЭ. —5-е изд. — Т. 3.
7. *Бусленко Н. П.* Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1978.
8. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. В. М. Глушкова — М.: Сов. Радио, 1976.
9. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.

10. *Квейд Э.* Анализ сложных систем. — М., 1969.
11 *Кузьмин В. П.* Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. — М.: Политиздат, 1976.
12. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
13. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. — Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002.
14. *Марков Ю. Г.* Функциональный подход в современном научном познании. — Новосибирск: Наука, 1982.
15. *Месарович М., Махо Д., Такахара И.* Теория иерархических многоуровневых систем. — М., 1975.
16. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
17. *Осипов Г. В.* Общество как социальная система // Социология. Учебник для вузов / Г. В. Осипов, А. В. Кабища, М. Р. Тульчинский и др. — М., 1995.
18. *Парсонс Т.* Понятие общества, компоненты и их взаимодействие // Американская социологическая мысль: Тексты / Под ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
19. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
20. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения (О влиянии философии на формирование понятий теории систем). — М.: Мысль, 1975.
21. *Поппер Карл Раймунд.* Открытое общество и его враги. Т. 1: Чары Платона: Пер. с англ. / Под ред. В. Н. Садовского. — М.: Феникс, Междунар. фонд "Культурная инициатива", 1992.
22. *Поппер Карл Раймунд.* Открытое общество и его враги. Т. 1: Время лжепророков: Гегель, Маркс и другие оракулы: Пер. с англ. / Под ред. В. Н. Садовского. — М.: Феникс, Междунар. фонд "Культурная инициатива", 1992.
23. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
24. *Принципы* организации социальных систем: Теория и практика / Под ред. М. И. Сетрова. — Киев; Одесса: Выща шк., Головное изд-во, 1988.

25. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
26. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
27. *Черняк Ю. И.* Системный анализ в управлении экономикой. — М.: Экономика, 1975.
28. *Шрейдер Ю. А.* Особенности описания сложных систем // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник. — М., 1983.
29. *Щёкин Г. В.* Система социологического знания. — К., 1998.

Темы рефератов, статей

1. Обзор классификаций систем.
2. Мир сложных систем и тенденции его развития.
3. Сущность и основные характеристики сложных систем.
4. Специфика природы социальных систем.
5. Управленческие системы: сущность и разновидности.
6. Организационные системы и их роль в обществе.
7. Человеческий фактор в социальных системах.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое сущностная классификация? Какие требования к ней предъявляются наукой?
2. Охарактеризуйте конкретную систему по срезам и основаниям представленной классификации систем.
3. Охарактеризуйте основные разновидности систем.
4. В чем специфика сложных систем?
5. Каковы основные подходы к пониманию сложности систем?
6. Что такое сложность системы? Из чего она складывается?
7. Каковы особенности социальных систем по сравнению с системами иной природы?
8. Дайте характеристику органической системе.
9. Что такое деятельностная система?
10. Определите специфику управленческой системы.

СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ

4.1. Структурный аспект системы

Состав системы

Внутреннее устройство системы представляет собой единство состава, организации и структуры системы. Состав системы сводится к полному перечню ее элементов, т.е. это совокупность всех элементов, из которых состоит система. Состав характеризует богатство, многообразие системы, ее сложность.

Природа системы во многом зависит от ее состава, изменение которого приводит к изменению свойств системы. Например, меняя состав стали при добавке в нее компонента, можно получить сталь с заданными свойствами. Состав как определенный набор частей, компонентов элементов составляет субстанцию системы.

Заметим, что состав — необходимая характеристика системы, но, отнюдь, не достаточная. Системы, имеющие одинаковый состав, нередко обладают разными свойствами, поскольку элементы систем: во-первых, имеют различную внутреннюю организацию, а во-вторых, по-разному взаимосвязаны. Поэтому в теории систем есть две дополнительные характеристики: организация системы и структура системы. Нередко их отождествляют.

Элементы представляют собой кирпичики, из которых строится система. Они существенно влияют на свойства системы, в значительной степени определяют ее природу. Но свойства системы не сводятся к свойствам элементов.

Элемент — это далее не разложимая единица при данном способе расчленения, входящая в состав системы. Наличие связей между элементами ведет к появлению в целостной системе новых свойств (эмерджентность), не присущих элементам в отдельности. В силу этого подмножества элементов системы могут рассматриваться как подсистемы (компоненты), что зависит от целей исследования. Следует подчеркнуть, что понятие "элемент" опирается на понятие "простота", под которой подразумевается свойство множества, выступающего в другом множестве как элемент. Однако отождествлять простоту и элементарность неправомерно. Развитие науки доказывает, что попытки сведения всех систем к элементарным образованиям носят временный характер. Всякий раз через некоторый период времени установленное и, казалось бы, незыблемое, элементарное оказывалось состоящим из более элементарного. Элементарность очень тесно связана с принципом неисчерпаемости материи — одним из фундаментальных принципов мироустройства. Для элементов системы характерны некоторые свойства.

Свойство — это вхождение вещи, элемента в некоторый класс вещей, когда не образуется новый предмет; характеристика, присущая вещам и явлениям, позволяющая отличать или отождествлять их.

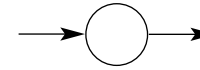
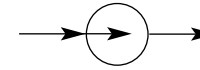
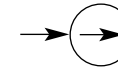
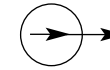
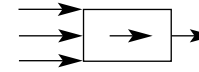
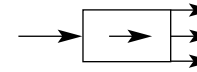
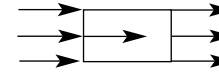
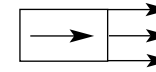
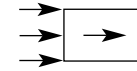
Все элементы обладают двумя видами свойств: первое — это элементальность при данном способе расчленения; второе, точнее группа свойств, — это свойства природы элементов. Речь идет о том, что для химических элементов свойственны валентность, атомные веса, для живых организмов — место в иерархии видов, активность, для человека — система ролей, статусов, ценностей, интересов и т.п.

Многое в системе зависит от типов элементов. Поэтому в теории систем значительную методологическую роль играет построение классификации элементов. Заметим, что этой проблеме в теории систем уделяется мало внимания: идея целостности, доминирующая в системном подходе, что называется "застилает глаза" и мешает видеть влияния природы элементов на природу системы. Поэтому вторичность элементов по сравнению с целым оказывается слабо исследованной. Интересную классификацию элементов дает В. А. Карташов [16, с. 313–315], которая представлена табл. 8.

По нашему мнению, элементы системы могут быть классифицированы по более многообразным основаниям: по степени родства — гомогенный и гетерогенный; по степени самостоятельности — про-

Таблица 8

Разновидности элементов по В. А. Карташову

Название	Характеристика	Изображение
Упругий	Противостоит внешним воздействиям, однозначно передает воздействие по связи	
Рефлексивный	Обладает внутренним движением и осуществляет внутреннее преобразование по какому-либо алгоритму	
Потребитель	Воспринимает воздействие без образования направленного эффекта	
Источник	Образует направленный эффект в присутствии понуждающего внешнего воздействия	
Полирецепторный	Рефлексивный элемент, воздействует по нескольким направлениям	
Полиэффекторный	Рефлексивный элемент, образующий воздействия по нескольким направлениям при восприятии одного понуждающего воздействия	
Полиэлемент	Рефлексивный элемент, образующий воздействия по нескольким направлениям при условии восприятия нескольких внешних воздействий	
Полиисточник	Источник, образующий в данных неизменных условиях воздействия по нескольким направлениям	
Полипотребитель	Потребитель, воспринимающий воздействия по нескольким внешним связям	

граммный, адаптивный, инициативный; по времени существования — постоянный, временный; по роли в системе — основной, неосновной; по активности в системе — активный, пассивный (табл. 9).

По характеру воздействия на систему: определенные или предсказуемые и неопределенные или непредсказуемые; по характеру

Таблица 9

Классификация элементов системы

Основание классификации	Элемент	
	Тип	**Характеристика**
Степень родства с другими элементами	***Гомогенный***	Однотипен с другими элементами
	Гетерогенный	Разнотипен с другими элементами
Степень самостоятельности элемента	***Программный***	Действует по жесткой программе
	Адаптивный	Обладает способностью приспособления
	Инициативный	Обладает способностью изменять действительность
Длительность существования	***Постоянный***	Отличается относительно длительным временем существования
	Временный	Возникающий временно
Временная принадлежность	***Прошлого (атавизм)***	Остался от прошлых этапов жизни системы
	Настоящего	Характерен для настоящего времени существования системы
	Будущего	Свойственен для будущего данной системы (инновационный элемент)
Роль в системе	***Основной***	Играет главную роль в системе
	Неосновной	Играет второстепенную роль в системе
Активность в системе	***Активный***	Воздействующий на процессы
	Пассивный	Слабо воздействующий на процессы системы
Характер воздействия на систему	***Определенный или предсказуемый***	Оказывает вполне определенное воздействие на систему
	Неопределенный или непредсказуемый	Оказывает непредсказуемые воздействия на систему
Характер восприятия сигнала	***Отторгающий***	Не воспринимает сигнал, нередко отражает его
	Преобразующий	Преобразует поступивший на вход сигнал
	Передающий	Передает сигнал в том виде, в котором получил
Число входов — выходов	***С одним входом без выхода***	Система получает сигналы, но не отдает их
	С одним выходом без входа	Система отдает сигналы, но не получает их
	С одним входом и одним выходом	Система отдает и получает сигналы
	С несколькими входами и одним выходом	Система получает несколько сигналов, но отдает один сигнал
	С одним входом и несколькими выходами	Система получает один сигнал, но отдает несколько сигналов
	С несколькими входами и несколькими выходами	Система получает и отдает несколько сигналов

восприятия сигнала — на отторгающие сигнал, преобразующие сигнал и передающие сигнал; по количеству входов-выходов — на элементы с одним входом без выхода, с одним выходом без входа, с одним входом и одним выходом, элементы с несколькими входами и одним выходом, с одним входом и несколькими выходами, элементы с несколькими входами и несколькими выходами.

Элементы в системе находятся не сами по себе, а связаны один с другим. Под связью понимается любого рода взаимоотношения между частями системы. Она выступает в виде качества, которое присуще материи и заключается в том, что все предметы, явления объективной действительности находятся в бесконечно многообразной зависимости и в многообразных отношениях [18, с. 524].

Связь **—** взаимное ограничение объектов, создающее ограничение на их поведение, зависимость между ними, обмен между элементами веществом, энергией, информацией. Связи играют исключительно важную роль в системе. На них ложится значительная смысловая нагрузка в понимании природы систем. Без них принципиально невозможна система. Это подметил А. И. Уемов: "Поскольку связь выступает в виде системообразующего отношения, то можно утверждать, что если предметы не существуют вне связи друг с другом, то они не существуют и вне соответствующей системы" [44, с. 133]. Связи выполняют в системе несколько функций, наиболее важные из них:

- ***системообразующая*** — связи выступают основой архитектоники системы, обеспечивают взаимодействие элементов, их взаимное влияние, участие в общесистемных процессах;
- ***специфицирующая*** — связи задают конкретные свойства системы, ее специфику. Определенный набор, характер, направленность и другие характеристики связей системы предопределяют ее свойства, функциональные возможности и развитие;
- ***витальная*** — связи обеспечивают жизнедеятельность системы, они поддерживают обмен системы с окружающей средой, изменения в связях предопределяет характеристики различных этапов развития системы.

Проблема связей, как и проблема элементов, относится к числу недостаточно исследованных. Можно согласиться со В. Н. Спицнаделем в том, что предпринятые в литературе попытки прямо и сразу построить концепцию связи обнаружили относительно невысокую эффективность такого способа решения проблемы [39].

Классификация связей, предложенная И. В. Блаубергом, В. Н. Садовским, Э. Г. Юдиным, которые выделяют связи взаимодействия, порождения, преобразования, строения, функционирования, развития, управления, является слишком обобщенной. Это приводит к тому, что связь заслоняется более сложными явлениями (взаимодействие, строение, функционирование и т. п.).

В. В. Дружинин и Д. С. Конторов [10, с. 84–99] делят связи на прямые и обратные. При этом прямые связи бывают усиливающие (ослабляющие) сигнал, ограничивающие, запаздывающие и селектирующие (осуществляющие отбор), а обратные делятся: на положительные (усиливающие исходный процесс) и отрицательные (ослабляющие исходный сигнал); на гладкие (действуют во всем диапазоне изменений выходного процесса) и пороговые (действуют, когда процесс превышает некоторое значение, называемое нижним порогом и не превышает некоторое значение, выступающее как верхний порог); на двусторонние, реагирующие на увеличение и на уменьшение; связи первого, второго и старшего порядка; на связи мгновенные, запаздывающие и опережающие.

Связи представляют собой довольно сложное явление, они столь многоплановы, что требует осмысления с позиции нескольких подходов. По нашему мнению, связи между элементами системы нужно рассматривать с точки зрения четырех подходов:

- ***формального*** — фиксирует наличие и направленность связи;
- ***функционального*** — фиксирует наличие или отсутствие функциональности в связях;
- ***логического*** — дается объяснение природы связей;
- ***содержательного*** — анализируются содержание, природа связей.

Каждый из этих подходов сам по себе имеет ограниченные возможности для объяснения связей. Здесь требуется использование их в единстве как взаимодополняющих подходов (табл. 10).

При ***формальном*** подходе связи делятся на такие разновидности, как ненаправленные, направленные, прерывистые, односторонние, двусторонние, равноправные и неравноправные, внутренние и внешние. Кроме того, они различаются продолжительностью (долговременные и кратковременные), а также частотой (частые и редкие).

При ***функциональном*** подходе связи рассматриваются с точки зрения выполняемой ими функции. При этом выделим два вида: *нейтральные*, при которых действие и противодействие равны по величи-

не, изменений не происходит (поэтому эти связи называют нейтральными или статическими [16, с. 303]); *функциональные*, характеризующиеся тем, что действие и противодействие не совпадают, и элемент начинает реализовывать в системе некоторую функцию.

В свою очередь функциональные можно представить как связи:

- *порождения*, или причинно-следственные связи;
- *преобразования* — реализуются путем непосредственного взаимодействия двух объектов с переходом их в новое состояние;
- *строения*, или структурные, — обеспечивают строение системы;
- *функциональные* (в узком смысле слова) — обеспечивают функционирование системы;
- *развития* — смена состояний отличается качественными изменениями;
- *управления* — обеспечивают процесс управления системой [34, с. 135–138].

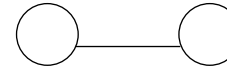
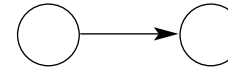
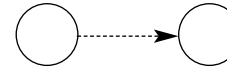
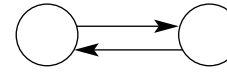
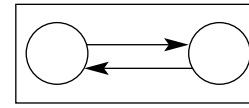
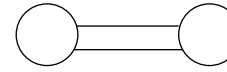
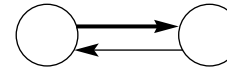
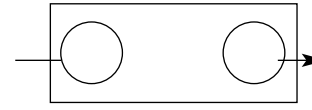
Кроме того, под функциональный подход подпадают *прямые* и *обратные* связи, каждая из которых выполняет свое назначение. Обратная связь информирует вход системы о состоянии ее выхода, а прямая — связывает один элемент с другим. Обратным связям принадлежит исключительно важная роль в управлении, поскольку они несут для субъекта управления необходимую ему информацию об объекте управления.

При ***логическом подходе*** связи делятся в соответствии с основными типами детерминации: *причинно-следственные* — одно явление порождает другое. Причинная связь выступает как необходимая связь между явлениями ***A*** и ***B***, где ***A —*** причина, а ***B*** — следствие (при этом под причиной чаще всего понимается совокупность необходимых и достаточных условий осуществления события); *корреляционные* — изменение одного явления приводит к изменению другого, а это другое меняет, приводит к изменению первого; *состояний* — из одного состояния системы вытекает другое, а отношение порождения отсутствует.

При ***содержательном подходе*** связи подразделяются на: *энергетические* — процессы передачи энергии между элементами системы; *материально-вещественные* — характеризуются материально-вещественными преобразованиями; *информационные* — представляют собой информационные потоки.

Таблица 10

Разновидности связей в системах (формальный подход)

Связи	Изображение
Ненаправленная непрерывная	
Направленная непрерывная	
Прерывистая, дискретная	
Двусторонняя	
Внутренние	
Равноправные	
Неравноправные	
Входные и выходные	
Односторонние внешние связи	

Связи выступают важнейшей системной характеристикой. Можно с уверенностью утверждать, чем большим числом связей характеризуется система, тем она сложнее, тем больше возможностей для ее высокой организации.

Максимальное количество связей в системе определяется числом возможных сочетаний между элементами и может быть найдено по формуле

$$C = n\,(n-1),$$

где n — количество элементов, входящих в систему; C — количество связей между ними.

Если система состоит из пяти элементов, то максимальное количество связей для нее равно 20. Эта формула верна только для тех систем, у которых между двумя элементами допустима одна связь.

Понятие структуры системы

Структура системы (лат. structura — строение, порядок связи) — это совокупность устойчивых связей между элементами системы, которые обеспечивают целостность системы и тождественность самой себе. Структура оказывается намного богаче состава, ибо состав отвечает на вопрос "Из чего состоит система?", а структура обеспечивает ответ на более сложный вопрос: "Как устроена система?". Один из основоположников исследования структур В. И. Свидерский писал: "Под понятием структуры мы будем понимать принцип, способ, закон связи элементов целого, систему отношений элементов в рамках данного целого" [38, с. 135], т.е. термин "структура" является более богатым по сравнению с термином "состав". Он обладает способностью не только фиксировать свойства системы, но и объяснять их определенным строением системы. Система становится системой только тогда, когда ее элементы, имеющие определенную пространственную, временную и целевую организацию, определенным образом взаимосвязываются один с другим.

Структура системы объясняет процессы, которые представляют собой развертывание элементов системы во времени. Кроме того, временная структура позволяет понять процессы развития системы, ее движение от прошлого к настоящему и к будущему.

Хотя время однонаправленно от прошлого к будущему, соотношение элементов прошлого, настоящего и будущего в системах одной и той же природы может быть различным. В силу действия раз-

ных причин (факторов, условий и т.д.) одни элементы системы могут как бы задерживаться в прошлом, другие — элементы настоящего, а третьи символизируют будущее.

Структуры можно классифицировать по разным основаниям (табл. 11): сферам существования — материальные и мысленные; выполняемой роли — нормативная, идеальная, целевая, реальная; размещению — внутренняя и внешняя; направленности — субстанциальные и функциональные; разнообразию — простые и сложные; характеру связи — порядковые, композиционные, топологические; типу связей — прямые, обратные, смешанные; устойчивости структуры — детерминированные, вероятностные, хаотические; композиции структуры — координационные, иерархические, смешанные; степени равноправия элементов — структуры с равноправными элементами и структуры с неравноправными элементами; степени открытости — открытие и закрытые; временной детерминации — прошлые, настоящие, будущие; степени изменчивости — статические и динамические.

Любая структура описывается следующими основными характеристиками:

общим числом связей, характеризующих сложность системы;

общим числом взаимодействий, которые определяют устойчивость системы;

частотой связей, т.е. количеством связей, приходящихся на один элемент, определяющих интенсивность взаимодействия элементов;

числом внутренних связей, которые определяют внутреннее устройство системы;

числом внешних связей, характеризующих взаимодействие системы со средой, ее открытость.

В практике управления структуры выполняют весьма многообразные роли. Они могут выступать в виде некоторой нормативной системы, которая используется для приведения в соответствие с ними других систем, как некоторый идеал деятельности, а также строиться под поставленные цели и задачи деятельности.

Для практической деятельности особенно важны две проблемы: описание и оптимизация структур. Для описания структур применяется теория графов. ***Граф*** **—** графическая модель структуры, которая состоит из множества вершин и ребер (дуг), символизирующих

Таблица 11

Классификация структур систем

Основание классификации	Структура	
	Вид	**Характеристика**
1	2	3
Сферы существования	***Материальная***	Представляет собой материальное образование
	Мысленная	Выступает как мысленное образование
Выполняемая роль	***Нормативная***	Выступает в виде норматива
	Идеальная (оптимальная)	Выступает в виде (оптимума) идеала
	Целевая	Представляется целью деятельности
	Реальная	Та, которая есть на самом деле
Размещение	***Внутренняя***	Образуется внутренними связями системы
	Внешняя	Образуется внешними связями системы
Направленность	***Субстанциональная***	Совокупность связей, определяющих внутреннее единство системы
	Функциональная	Совокупность взаимоотношений, определяющих функционирование элементов
Разнообразие	***Простая***	Отличается небольшим числом связей
	Сложная	Характеризуется большим числом связей
Вид связей	***Порядковая***	Определяет порядок элементов
	Композиционная	Определяет взаимодействие элементов
	Топологическая	Определяет размещение элементов
Характер связей	***С прямыми связями***	Воздействие одного элемента на другой
	С обратными связями	Обратные воздействия элементов
	Со смешанными связями	Смешанные связи
Устойчивость структуры	***Детерминированная***	Устойчивая структура
	Вероятностная	Устойчивая с определенным уровнем вероятности
	Хаотическая (диссипативная)	Неустойчивая структура
Композиция структуры	***Координационная***	Связи равноправных партнеров
	Иерархическая	Связи соподчиненных элементов
	Смешанная	Наличие тех и других связей
Равноправие элементов	***С равноправными элементами***	Элементы равноправны, обладают одинаковым статусом
	С неравноправными элементами	Элементы неравноправны, обладают различным статусом

Окончание табл. 11

1	2	3
Открытость	***Открытая*** ***Закрытая***	Элементы имеют внешние к системе связи Элементы связаны только один с другим
Временная детерминация	***Прошлая*** ***Настоящая*** ***Будущая***	Связи и элементы из прошлого Связи и элементы настоящего Элементы и связи будущего
Степень изменчивости	***Статическая*** ***Динамическая***	Постоянная структура Переменная структура

элементы и их связи. Граф определяется: множеством вершин графа и множеством пар вершин, между которыми существует связь. ***Теория графов*** — это область дискретной математики, занимающаяся исследованием и решением разнообразных проблем, связанных с графами. Для графа свойственно то, что число путей, по которым можно пройти от одной вершины к другой, отличается разнообразием. При этом наблюдаются различия в длительности этих путей. На идее сокращения пути прохождения между крайними вершинами графа строится оптимизация структур.

Граф имеет две формы представления: графическую и матричную (рис. 9). При этом матрица графа называется матрицей инциденций.

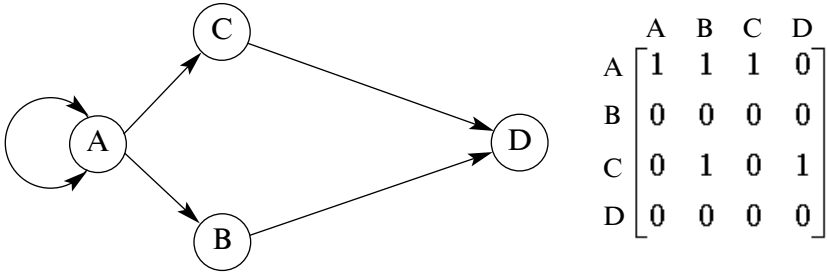


Рис. 9. **Граф и матрица инциденций**

В матрице наличие связи фиксируется единицей, а ее отсутствие — нулем.

Важной структурной характеристикой системы является ее устойчивость. Она сложна и противоречива. С одной стороны, устойчивость определяет способность структуры противостоять внешним

воздействиям, т.е. это характеристика жизнеспособности системы. С другой стороны, наиболее устойчивые структуры свойственны для детерминистских систем, которые отличаются примитивностью. Современное представление о структурах широко использует такое понятие, как “хаотические, или диссипативные структуры”, позволяющие объяснять переходные состояния системы.

4.2. Проблема организации системы

Организация системы

Под организацией (с позднелатинского — “сообщаю стройный вид”, “устраиваю”) понимают внутреннюю упорядоченность элементов целого, а также совокупность процессов, ведущих к установлению взаимосвязей между отдельными частями системы.

Термин, с одной стороны, характеризует положение элементов системы относительно один другого и выступает термином отражения статики системы, с другой стороны, в нем присутствует динамический контекст, когда под организацией понимается сам процесс упорядочения системы, которая до этого характеризовалась определенным уровнем организации. В этом смысле организацию нередко понимают как непрерывный и устойчивый процесс становления и приобретения новых свойств. Организация системы представляет собой плюралистическое явление, отличающееся множественностью проявляемых сущностей.

Организация складывается из структуры, ориентации, т.е. расположения в пространстве или на территории и распределения функций. Ее можно расценивать в качестве:

- ***пространственной***, для которой свойственно пространственное положение элементов;
- ***временно́й***, т.е. временно́й упорядоченности элементов системы;
- ***структурной***, т.е. отличающейся структурными особенностями;
- ***целевой,*** представляющей собой целевую упорядоченность системы;
- ***функциональной***, для которой свойственна определенная упорядоченность в функционировании элементов, обеспечивающая функционирование самой системы.

Рассмотрим эти аспекты в понимании организации.

Пространственная организация характеризуется несколькими параметрами. Наиболее значимыми выступают пространственные размеры. При этом организация может занимать минимальные пространства (молекула, клетка, семья и т.п.), т.е. быть микроорганизацией, или, наоборот, — значительные пространства (транснациональная корпорация, государство, сообщество государств и т.п.), т.е. выступать в качестве макроорганизации.

Второй важный параметр — пространственное положение элементов системы, их пространственная согласованность. Возможны два варианта такого согласования: координация и субординация. Координация представляет собой упорядоченность по горизонтали, а субординация — по вертикали.

Временну́ю организацию следует рассматривать как временну́ю упорядоченность существования и функционирования элементов (рис. 10). В самом обобщенном виде временная структура системы характеризуется: длительностью; последовательностью; ритмом; временной принадлежностью; скоростью движения.

Длительность составляет время жизни системы и ее элементов. В любой системе одновременно "проживают" элементы с различным стажем, что и определяет в системах такие процессы, как адаптация и интеграция элементов. Ничего нет вечного под луной. Нет ничего вечного и в системах. В ней появляются новые элементы, ее покидают элементы "со стажем". Поэтому система — динамическое образование, характеризующееся одновременно временной упорядоченности и разнообразием элементов.

Последовательность элементов представляет собой алгоритм их следования, которые выступают в качестве некоторых событий. Варианты этого алгоритма таковы:

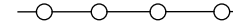
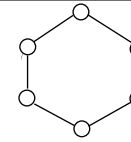
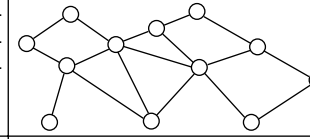
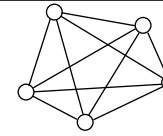
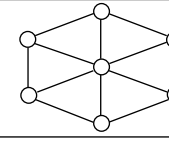
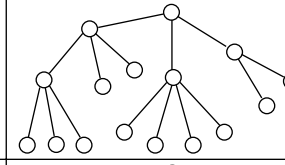
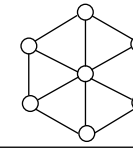
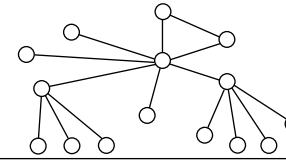
- предшествование, т.е. элемент ***A*** предшествует элементу ***B***, т.е. ***A*** и ***B*** существуют асинхронно;
- параллельное, одновременное существование элемента — ***A*** и ***B*** существуют одновременно или синхронно.

Важная характеристика временной ипостаси системы — ее ***ритмика***. Однако она еще недостаточно исследована. Под ритмом понимается чередование каких-либо элементов, происходящее с определенной последовательностью, частотой. Ритмику системам задают волновые процессы, предопределяющие колебания элементов. Циклы солнечной активности, волны экономической конъюнктуры, сезонные колебания климата и т.п. задают ритмические рисунки соответствующим системам. Влияние волновых процессов на систему может быть максимальным, а может быть и незначительным. Отсюда выделяются ритмические и неритмические системы. Особенность ритмических систем заключается в том, что они в процессе движения повторяют пройденные ранее траектории, что делает их принципиально предсказуемыми.

Рис. 10. **Классификация систем в аспекте временно́й организации**

Таблица 12

Классификация организационных структур

Структура	Характеристика	Изображение
Линейная	Каждая позиция сведена с двумя соседями, информация передается с одного конца на другой	
Кольцевая	Замкнутая структура с одинаковыми связями, любые две позиции располагают двумя направлениями информационного обмена	
Сотовая	Сложная структура с разветвленными связями, много путей прохождения информации, что обеспечивает высокую надежность	
Многосвязная	Каждый связан с каждым, все связи равноценны, скорость и надежность максимальны	
Колесо	Частный случай неполной многосвязной	
Иерархическая	Выражены командные функции одних позиций по отношению к другим	
Звездная	Частный случай иерархии, когда центральная позиция выполняет командные функции	
Смешанная	Образуется путем сочленения различных структур	

Помимо синхронности, асинхронности и ритмики элементов в физическом, некотором абсолютном для данной системы времени, наблюдается очень интересный процесс ***несовпадения времени для различных элементов***. При этом в одно и то же абсолютное время в одной и той же системе находятся элементы прошлого, настоящего и будущего. Примеров этому множество: различные поколения людей, различное по времени создания оборудование на предприятии, молодые, старые и отмирающие клетки организма и т.д.

Элементы системы имеют различные характеристики времени. Одни детерминированы прошлым, другие соответствуют требованиям настоящего, а третьи забегают вперед и определяют возможные варианты будущего. Соотношение элементов определяет саму систему, ее основные характеристики, этап эволюции и т.п. В соответствии с этим аспектом все системы классифицируются на ***инновационные, актуальные и устаревшие.***

Инновационные системы представляют собой принципиально новые образования. Заметим, что новизна — понятие, связывающее также субъективные и объективные моменты и выражающее отношение человека (общества) к результату (продукту) деятельности.

По отношению к "творцу" ***новизна*** подразделяется на такие разновидности:

- *индивидуальная* — результат деятельности "творца" для общества не является новым. Такое новое является субъективным, индивидуальным, психологическим новым;
- *локальная* (групповая) — результат творческой деятельности является новым для группы или коллектива людей;
- *региональная* — новизна распространяется или ограничивается рамками отдельной страны, государства или определенного региона;
- *объективная* (всемирная новизна. Новизна определена для всего сообщества, человечества, мира).

Актуальные системы соответствуют настоящему времени, а устаревшие характеризуются тем, что не отвечают требованиям времени, изживают себя.

Еще одна сторона времени в системах — его наполненность происходящими изменениями. Речь идет о скорости движения систем, под которой понимается количество движения системы в единицу времени. В зависимости от скорости все системы делятся на стати-

ческие и динамические. ***Динамика***, или ***динамизм*** **—** это состояние движения, развития, изменения системы и ее составляющих под воздействием внешних и внутренних факторов. ***Динамическая система*** представляет собой постоянно изменяющуюся систему.

На основании выделенных характеристик временной организации системы, рассматриваемых в качестве оснований, можно построить классификацию систем и элементов. Так, системы (элементы) делятся по длительности — на долговременные и кратковременные; по характеру временной упорядоченности — на синхронные и асинхронные; по характеру следования — на параллельные и последовательные; по временой принадлежности — на прошлые, настоящие и будущие; по наличию ритма — на ритмические и неритмические; по скорости — на статические и динамические.

Структурная организация системы выступает устойчивой схемой взаимоотношений и связей между организованными элементами. Структура всегда определенным образом организована. Сложились типичные виды ее представления, каждый из которых отличается достоинствами и недостатками (табл. 12).

Основные показатели организационных структур:

- ***оперативность*** — способность быстро реагировать на изменение обстановки и внешнее воздействие в соответствии с целевым назначением;
- ***централизация*** — возможность выполнения одной из позиций руководящих функций. Определяется числом интервалов связи до центра;
- ***периферийность*** — выражается положением центра тяжести структуры, относительным числом элементов и связей, размещенных за некоторой разграничительной линией;
- ***живучесть*** — способность сохранять значение других показателей при разрушении части структуры. Характеризуется относительным числом элементов, при уничтожении которых остальные показатели не выйдут за допустимые пределы;
- ***объем*** — количество элементов, которые охватываются организацией.

Оптимизация организационной структуры с точки зрения этих показателей представляет собой классическую проблему системного анализа.

Важной составной частью системного подхода выступает ***целеполагание,*** которое определяет соответствующий аспект организа-

ции системы. В строгом смысле слова цель — это идеальное предвосхищение результата деятельности, ее регулятор. В самом понимании и определении цели в большей или меньшей степени наблюдается присутствие человеческого фактора. Цель формулируется человеком в процессе его жизнедеятельности. В теории систем цель рассматривается в субъективном и объективном смыслах. В субъективном смысле она выступает как цель человека, занятого исследованием, конструированием и управлением системами. Она представляется как то, на что направлена деятельность человека по отношению к системам.

В объективном смысле под целью понимается то состояние, к которому стремится система, ради чего она существует. Такое понимание цели чаще всего используется в системном подходе. В нем проявляет себя в некоторой степени *телеология* — философское учение о наличии в мире внечеловеческих целей и целесообразности, обусловленных наличием целевой причинности или трансцендентной предопределенности. Не рассматривая спорные вопросы телеологии, отметим, что в теории систем цель сводится к предстоящему состоянию системы, которое может быть обусловлено самыми различными механизмами.

Естественным состоянием системы является ***гомеостат***, т.е. функциональное равновесие. Вместе с тем система может быть направлена и на другие состояния, представляющие собой интеграцию, адаптацию, агрессию, разрушение, созидание чего-либо либо покой. С точки зрения значимости для системы цели классифицируют на стратегические, которые приводят к качественным преобразованиям системы, наиболее сильным ее воздействиям на окружающую среду, и тактическим, связанным с локальными изменениями системы и незначительными воздействиями на среду. Кроме того, цели бывают простыми и сложными. По близости к результату их целесообразно делить на конечные и промежуточные; по времени достижения — на ближайшие, отдаленные и перспективные; по охвату системы — на общесистемные и частные, охватывающие не систему в целом, а отдельные подсистемы (рис. 11).

Цель системы представляет собой сплошную иерархию простых позиций. Последовательное разложение цели на простые составляющие, некоторые подцели называется ***декомпозицией***.

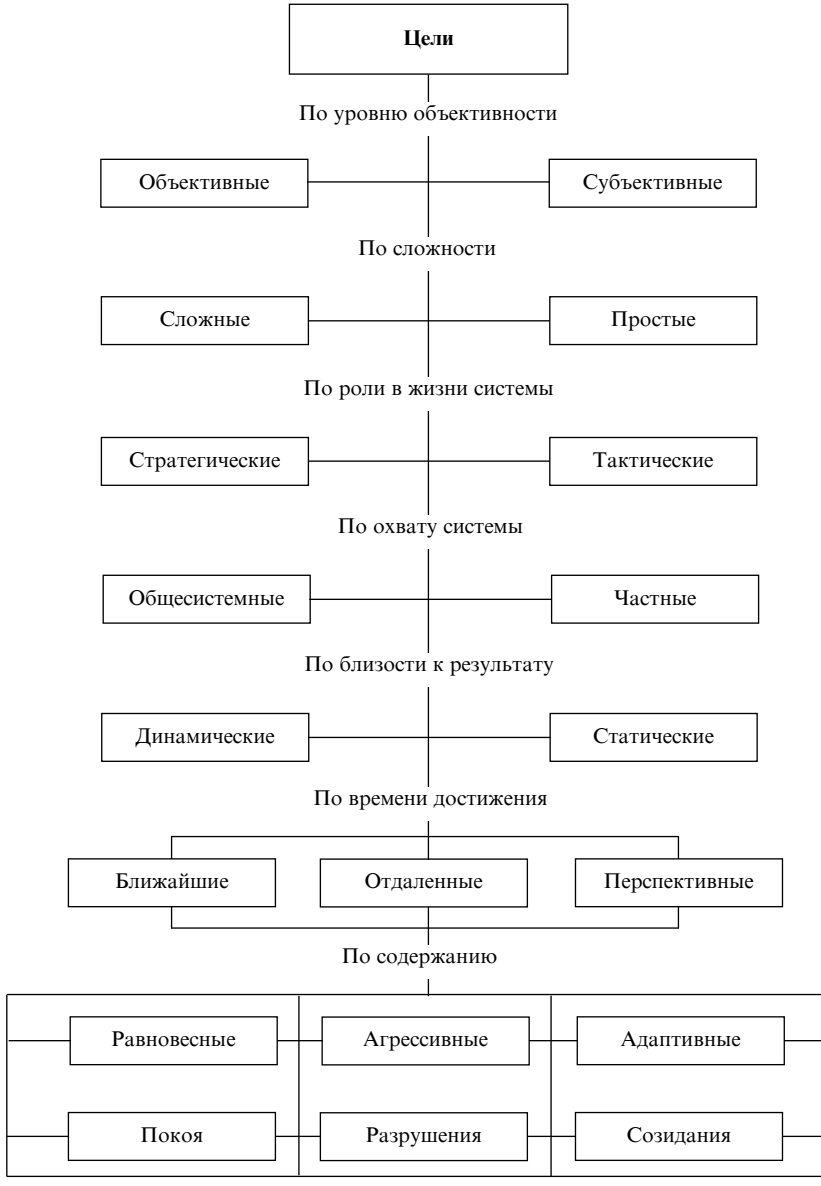


Рис. 11. **Классификация целей системы**

Согласно декомпозиции цели имеют несколько уровней:

- цели нижнего уровня иерархии подчинены целям верхнего;
- цели верхнего уровня не могут быть достигнуты, пока не будут достигнуты цели ближайшего нижнего;
- цели неэлементарные распадаются, в конечном счете, на элементарные. Неэлементарные цели сложны, их нельзя достичь прежде чем будут реализованы элементарные цели.

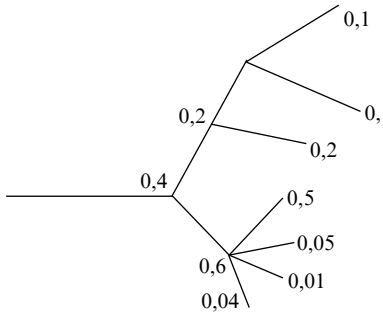
После выделения целей и подцелей строится "дерево целей". Термин ***"дерево"*** используется для обозначения частного случая графа, имеющего иерархическую структуру. ***"Дерево целей"*** — это дерево, представляющее целевую структуру со взвешенными ветвями.

Следующая фаза декомпозиции предполагает установление целей. Потом им проставляют веса, которые рассчитывают посредством применения экспертизы (экспертных оценок). Затем формируется перечень ресурсов для реализации целей системы. Целевая характеристика системы может иметь несколько вариантов: "дерева целей", "кустарника целей", "леса целей" и "месива целей" (рис. 12).

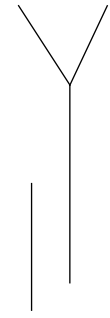
Социальные системы как более сложные, отличающиеся наличием человеческого фактора, дополнительно характеризуются целевой организацией, т.е. совокупностью упорядоченных и соподчиненных целей, действующих социальных субъектов.

Функциональная организация заключается в том, что каждая система отличается своим набором внешних функций. Реализация их заставляет определенным образом функционировать ее элементы и подсистемы в направлении достижения внешних функций системы как целого. Благодаря этому между элементами возникают функциональные связи. Авторы книги "Принципы организации социальных систем: Теория и практика" довольно точно рассматривают эффект функциональности организации: "В теории организации функциональная связь выступает такой формой взаимодействия между соответствующими элементами целого, при наличии которой состояние и поведение этих элементов взаимообусловлены, а цепь причин и следствий замкнуты" [33, с. 46].

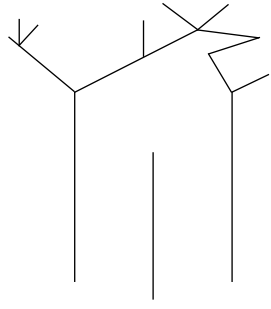
Особенно четко видна функциональная организация в социальных системах, в которых наблюдается распределение следующих функций: управленческих; политических; информационных; воспитательных; воздействия на среду; технических; командных; хозяйственных.



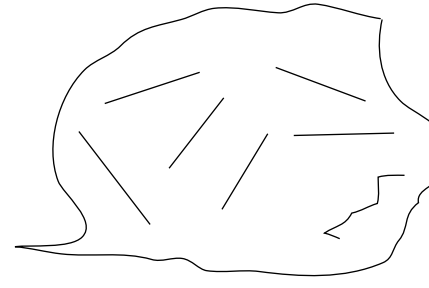
“Дерево целей”



“Кустарник целей”



“Лес целей”



“Месиво целей”

Рис. 12. **Варианты целевых характеристик систем**

Оперативные функции системы связаны с выбором способа деятельности, воздействия на окружающую среду. Здесь могут применяться стратегии поведения:

- ***минимаксная*** — это ориентир на неблагоприятную ситуацию. Но результат не может быть хуже, чем по замыслу. Минимаксная стратегия гарантирует: лучше — может быть, хуже — нет;
- ***минимума среднего риска —*** преимущество в высокой эффективности в среднем. Основной недостаток — трудность определения среднего риска;
- ***допустимого риска —*** допускается относительно высокий риск и ищется способ поведения, при котором успех будет максимальным. Основной недостаток — трудность определения размера допустимого риска.

Социальные организации и их развитие

Особым видом структуры выступает *социальная организация*, основные вопросы которой разработаны в социологии и менеджменте. Под организацией понимается тип коллектива, созданный для выполнения определенных намерений или целей и характеризующийся формальной структурой правил, властными отношениями, разделением труда, ограниченным членством либо приемом. Иногда организацию понимают как искусственно созданную социальную группу институционального характера. Общество заполнено различного рода организациями. Организации (как ни одно социальное явление) — символ общества. Детский сад, поликлиника, школа, армейская часть, церковь, государство, предприятие и даже похоронное бюро — все это организации, сопровождающие человека в течение его жизни, привносящие в нее порядок и организованность.

Организации присущи вполне определенные признаки. Прежде всего она характеризуется разделением труда между участниками. Во-первых, наблюдаются два вида разделения труда: по горизонтали и по вертикали. Горизонтальное разделение труда обеспечивается равными статусами и сходными ролями, вертикальное выделяет начальников и подчиненных, контролеров и контролируемых. Лица, выполняющие в организации управленческие функции, наделены властью, решают в пределах своих компетенций судьбы людей.

Во-вторых, важнейший признак организации — упорядоченность деятельности людей, наличие различных норм в виде законов, уставов, кодексов и т.п. Нормы задают правила взаимоотношениям людей, оптимизируют их, делают менее конфликтными. Организация содержит в себе не только власть людей, но и власть норм. Невыполнение норм приводит к отчуждению человека от организации и последующему исключению из нее.

С развитием социального прогресса особенно возрастает в жизни организации роль такого ее признака, как организационная культура, определяемая уровнем управленческой, правовой, моральной и иной культуры руководителей и подчиненных. Однако организационная культура является интегральной характеристикой, которая характеризует не только человеческий культурный капитал, но и культуру построения и функционирования организации, особенно ее норм.

Для организации свойственны основные составляющие:

- ***социальная структура***, имеющая два аспекта: формальный — система предписанных людям ролей и неформальный — фактическое исполнение ролей;
- ***цели***, на основе которых и формируется организация;
- ***члены или участники организации***, входящие в организацию; занимают определенные позиции и выполняют в ней формальные и неформальные роли;
- ***система норм, правил деятельности, взаимоотношений, распорядка*** и т.п., обеспечивающая стандарты и регуляторы порядка в организации;
- ***технология*** или ***работа***, на выполнение которой сориентирована организация;
- ***управляющая подсистема***, которая координирует деятельность членов организации, осуществляет управление ею.

Организации изучаются специальной отраслью социологии — социологией организаций. Эта наука исследует:

1. ***Социальную природу организаций***, их роль в обществе, миссии, выполняемые функции, эффективность функционирования. Организация осуществляет организационную, установления порядка, нормативную, контролирующую, ценностную, воспитательную и защитную функции. Они являются способом мобилизации ресурсов и умножения возможностей людей.

2. ***Структуру организаций, их внутреннее устройство, характер структур***, а также основные виды организационных структур (линейные, функциональные, линейно-функциональные, матричные); уровни структуры; принцип иерархии в построении, анализе и оптимизации организационных структур. В центре ее внимания такие характеристики структуры, как гибкость и жесткость. В менеджменте выделяются следующие типы структур организаций (табл. 13):

- функциональная (деление по функциям);
- дивизиональная (организация делится на дивизионы по типу выпускаемой продукции, по регионам и т.д.);
- ориентированная на покупателей (универмаг, центры обслуживания);
- адаптивная и органическая (быстро приспосабливающаяся к меняющимся условиям потребностей на рынке);

Таблица 13

Классификация организаций

Основание классификации	Разновидности организаций
По формам собственности	Частные, акционерные, кооперативные, государственные, общественные
По размеру	Локальные, региональные, национальные, международные, мировые
По типу власти	Тоталитарные, авторитарные, демократические
По степени жесткости организационных структур	Скалярные (жестко структурированные) или жесткие, латеральные (не жестко структурированные) или гибкие
По степени формализованности	Формальные, неформальные; по типу технологии — административные, общественные
По назначению	Деловые, благотворительные
По числу выполняемых функций	Однофункциональные, многофункциональные

- механическая (каждый субъект решает свою задачу, не думая о взаимосвязи с другими субъектами);
- проектная (временная для решения конкретной задачи, реализации какого-либо проекта);
- матричная (обеспечивает однотипное управление и последовательность работ для разных проектов);
- смешанная конгломератного типа — возникающая в зависимости от ситуации (консорциум, ассоциация);
- многоуровневая иерархическая (централизованная, управляется из центра посредством скалярной цепи команд, оставляющая за собой большую часть полномочий);
- децентрализованная организация — это организация с автономными подразделениями, независимыми и хозяйствующими, как правило, самостоятельно и питающееся частью ресурсов из центра; взаимодействие и распределение прибыли с центром регулируется с помощью договоров и контрактов. Основные полномочия — у автономии.

3. ***Организационные отношения***, возникающие между людьми в организации, конфликты, интеграция, взаимодействие, организационная солидарность.

4. ***Персонал организации, его структуру и связанные с ним проблемы***: содержание управления персоналом; основные модели управления персоналом; текущее и стратегическое планирование персонала; работа организации на рынке трудовых ресурсов; реклама и паблик рилейшнз как методы подбора персонала; отбор кадров и методы отбора; проблема адаптации персонала в организации; оценка трудовой деятельности персонала; развитие персонала и обеспечение продвижения по службе; сущность карьеры и ее роль в жизни работника; воспитание, обучение, переквалификация работников и управление их карьерой.

5. ***Социальные проблемы управления организацией*** — выработку и принятие решений, стили управления, управленческие отношения и т.д. В этом направлении социология организаций сотрудничает с социологией управления.

6. ***Внутреннюю и внешнюю социальную среду организации***, факторы их воздействия на функционирование и развитие организации.

7. ***Закономерности возникновения, становления и развития организаций***. Особый интерес здесь представляет конструирование организаций, их перестройка, повышение эффективности. Немаловажную роль играет социальное планирование и прогнозирование развития организаций.

Пристальное внимание исследователей привлекают вопросы развития организаций. Речь идет о том, что организация реагирует на окружающую среду и изменяет свои качественные характеристики. Быстрая реакция ее на факторы среды и перестройка — важнейшие требования к производственным, коммерческим и иным организациям. При этом наиболее важными факторами среды выступают:

меняющаяся рыночная конъюнктура, появление новых потребностей, товаров и услуг;

возникновение различного рода нововведений, которые преобразуют производственно-технологические и информационные системы организации.

Происходящие в организации изменения представляют собой процессы различной степени кардинальности. Наиболее простой реакцией организации является возникновение ситуационных структур, объединяющие людей в некоторые группы контакта, интересы которых затрагивает нововведение. Большое значение в механизме формирования ситуативных групп имеет система ситуативных цен-

ностных установок людей. Ситуационные группы могут переходить в устойчивые стационарные группы, тем самым преобразуя организацию, либо размываться и исчезать с прекращением действия актуализирующих их факторов среды. Более серьезные изменения зависят от изменения типа организационной структуры, роста и сокращения организации.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Акофф Р., Эмери Ф.* О целеустремленных системах. — М.: Сов. Радио, 1974.
2. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
3. *Афанасьев В. Г.* О структуре целостной системы // Филос. науки, 1980. — № 3.
4. *Биркгорф.* Теория структур. — М., 1952.
5. *Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г.* Системный подход в современной науке // Проблемы методологии системного исследования. — М.: Мысль, 1970.
6. *Блауберг И. В., Юдин Э. Г.* Становление и сущность системного подхода. — М.: Наука, 1973.
7. *Богданов А. А.* Всеобщая организационная наука (тектология). — М.; Л., 1965.
8. *Бурков В. Н., Кондратьев В. В.* Механизмы функционирования организационных систем. — М., 1981.
9. *Горский Ю. М.* О некоторых возможностях исчисления организованности при системном анализе // Системные исследования. — М.: Наука, 1974.
10. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.
11. *Егоров Ю. Л., Хасанов М. Х.* Система, структура, функция // Филос. науки. — 1978. — № 5.
12. *Ермаков И. П.* Структурный функционализм // Социология. Учеб. пособ. / Под ред. Э. В. Тадевосяна. — М., 1995.
13. *Каган М. С.* Система и структура // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник. — М., 1983.

14. *Казимиренко В. П.* Социальная психология организаций. — К.: МЗУУП, 1993.
15. *Капитонов Э. Г.* Социология XX века. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
16. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.
17. *Керженцев П. М.* Принципы организации. — М.: Экономика, 1968.
18. *Кондаков Н. И.* Логический словарь-справочник. — М.: Наука, 1975.
19. *Кузьмин В. П.* Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. — М.: Политиздат, 1976.
20. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: опыт структурного анализа. — М.: Наука,1996.
21. *Марков Ю. Г.* Функциональный подход в современном научном познании. — Новосибирск: Наука, 1982.
22. *Малиновский А. А.* Теория структур и ее место в системном подходе // Системные исследования: Ежегодник. — М., 1970.
23. *Месарович М., Махо Д., Тахакара И.* Теория иерархических многоуровневых систем. — М.: Мир, 1975.
24. *Овсиевич Б. Л.* Модели формирования организационных структур. — Л.: Наука, 1979.
25. *Овчинников Н.* Структура // Философская энциклопедия. — М.: Сов. энциклопедия, 1970.
26. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
27. *Оучи У.* Методы организации производства. Теория Z. — М.: Прогресс, 1984.
28. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
29. *Парсонс Т.* Функциональная теория изменения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под общ. ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
30. *Перлаки И.* Нововведения в организациях. — М.: Прогресс, 1973.
31. *Пригожин А. И.* Социология организаций. — М.: Наука, 1980.

32. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Под общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
33. *Принципы* организации социальных систем: Теория и практика / Под ред. М. И. Сетрова. — Киев; Одесса: Выща шк., Головное изд-во, 1988.
34. *Пузыревский Л. Е.* Основы организационного проектирования. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1975.
35. *Садовский В. Н.* Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ. — М., 1974.
36. *Сетров М. И.* Основы функциональной теории организации. — Л., 1972.
37. *Свидерский В. И.* О диалектике элементов и структуры. — М., 1962.
38. *Свидерский В. И.* Некоторые вопросы диалектики изменения и развития. — М., 1965.
39. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
40. *Степанов Н. И.* Концепция элементарности в научном познании. — М.: Наука, 1976.
41. *Судаков К. В.* Функциональная система // Вопр. философии. — 1984. — № 10.
42. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
43. *Уемов А. И.* Вещи, свойства, отношения. — М., 1963.
44. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
45. *Хасанов М. Х.* Структура и функция в системе категорий материалистической диалектики. — Ташкент, 1981.
46. *Энциклопедический* социологический словарь / Под общ. ред. Г. В. Осипова. — М., 1995.
47. *Эшби У. Р.* Принципы самоорганизации. — М.: Мир, 1966.

Темы рефератов, статей

1. Структурный функционализм как научная теория.
2. Структурная вариативность систем.

3. Применение структурно-функционального подхода в управлении.
4. Диалектика взаимосвязи состава, структуры и организации системы.
5. Аспекты организации системы.
6. Проблемы организации социальной системы.
7. Временная организация систем.
8. Социальная организация и ее проблемы.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое состав системы?
2. В чем различия состава и структуры системы?
3. Дайте понятие системообразующего фактора.
4. Что такое организация системы?
5. Дайте характеристику основных разновидностей структур системы.
6. Раскройте содержание основных показателей структуры: оперативность, централизация, периферийность и живучесть.
7. Дайте классификацию основных организационных структур системы.
8. Что такое цель? Дайте характеристику целевой организации системы.
9. В чем специфика социальной организации? Каковы ее составляющие?
10. Как развивается социальная организация?

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

5.1. Характеристика основных разновидностей функций системы

Понятие функции системы

Функция в переводе с лат. означает "исполнение" — это способ проявления активности системы, устойчивые активные взаимоотношения вещей, при которых изменения одних объектов приводят к изменениям других. Понятие употребляется в самых различных значениях. Оно может означать способность к деятельности и саму деятельность, роль, свойство, значение, задачу, зависимость одной величины от другой и т.д.

Под функцией системы обычно понимают:

- действие системы, ее реакция на среду;
- множество состояний выходов системы;
- при описательном или дескриптивном подходе к функции она выступает как свойство системы, которое развертывается в динамике;
- как процесс достижения цели системой;
- как согласованные между элементами действия в аспекте реализации системы как целого;
- траекторию движения системы, которая может описываться математической зависимостью, формулой, связывающей зависимые и независимые переменные системы.

В теории систем понятие "функция" занимает очень важное место. Функции выражают поведение системы, причем это поведение при обозначении его функцией становится упорядоченным, законо-

мерным и организованным. Поэтому функции представляют собой направления активности системы, которая взаимодействует со средой. Функция — это, прежде всего, проявление свойств системы. Можно согласиться с В. Г. Афанасьевым, который пишет: "Функция системы является проявлением свойств, качеств системы во взаимодействии с другими объектами системного и несистемного порядка, выражением определенной относительно устойчивой реакции системы на изменение ее внутреннего состояния и ее внешней среды, реакция на возмущающие воздействия изнутри и извне, своеобразным специфическим способом поведения системы, средством разрешения постоянного противоречия между системой и средой, ее окружением. Функции системы как целого определяют функции, которые выполняет в системе каждый из ее компонентов" [2, с. 133].

Ключевым положением теории систем, создающим условия для так называемого структурно-функционального анализа, является положение о том, что ***между структурой системы и ее функциями существует вполне определенная закономерная взаимосвязь***. Это метко подметил Ю. Г. Марков: "Функции, какова бы ни была их природа, можно реализовать лишь в структуре" [13, с. 19]. На это обращает внимание и В. Г. Афанасьев: "Функции присущи системе и ее компонентам, причем функции системы есть интегрированный результат функционирования образующих ее компонентов" [2, с. 131].

Немаловажным положением теории систем выступает положение о функциональной зависимости в системе, которое предопределяет основные направления функционального анализа. Оно достаточно четко сформулировано В. Г. Афанасьевым: "Функциональная зависимость имеет место между отдельными компонентами данной системы; между компонентами и системой в целом; между системой в целом и другой, более широкой системой, компонентом которой она сама является" [2, с. 133]. По сути функциональный анализ сводится к определению этих видов функциональных зависимостей, которые демонстрируют и объясняют активность системы.

Типология функций системы представляет собой многоаспектное образование. На первый взгляд кажется, что функции так многообразны, что не поддаются какой-то классификации. На самом деле их не так много. Иллюзию бесконечного множества видов создает множество систем, которые придают функциям индивидуальную неповторимость.

Так, по степени воздействия на внешнюю среду и по характеру взаимодействия с другими системами функции бывают: пассивные, обслуживающие, противостояния, поглощения, преобразования, адаптивные; по составу — простые и сложные; по характеру проявления — явные и латентные; по содержанию — целевые, ролевые, деятельные; по характеру временной детерминации — временные, постоянные; по отношению к системе — внешние, внутренние; по характеру действия — непрерывные и дискретные; по последствиям для системы — позитивные, нейтральные и дисфункции; по траектории реализации — линейные и нелинейные; по количеству переменных — с одной переменной и с несколькими переменными (табл. 14).

Следует подчеркнуть, что каждая система родственна со всеми системами с точки зрения функций и одновременно индивидуально неповторима. Данная таблица может быть применена при построении функциональных описаний систем.

Особое внимание обратим на внутренние и внешние функции системы. Вопрос о взаимодействии и взаимообусловленности этих функций представляется одним из ключевых положений теории систем. Он объясняет практически все основные проблемы не только функционирования, но и развития систем. Наличие этих функций обусловлено тем, что для любой системы характерна внешняя и внутренняя среда, поэтому свойственны внутренние и внешние функции.

Внешние и внутренние функции

Внешние функции **—** это активные, направленные воздействия системы на окружающую среду для достижения поставленных целей. Внешние функции обеспечивают внешние результаты системы. Они представляют собой устойчивые реакции системы на среду и устойчивые связи системы со средой. Поэтому для них характерны:

- ***устойчивость и стабильность,*** когда система постоянно проявляет себя;
- ***направленность,*** т.е. функция обязательно на что-то направлена, предметна;
- ***взаимодействие со средой,*** поскольку функция не сводится только к воздействию на среду;
- ***активность и целенаправленность,*** ибо функционирование — проявление активности системы в достижении цели**.**

Таблица 14

Типология функций системы

Основание классификации	Функция	
	Тип	**Характеристика**
Степень воздействия на внешнюю среду и характер взаимодействия с другими системами	***Пассивные***	Пассивное существование системы как материала для других систем
	Обслуживающие	Обслуживание системы более высокого порядка
	Противостояния	Противостояние другим системам
	Поглощения	Выживание, поглощение, экспансия других систем и среды
	Преобразования	Преобразование других систем и среды
	Адаптивные	Приспособление системы к окружающей среде
Состав функций	***Простые***	В них выделяются отдельные функциональные компоненты
	Сложные	Содержат несколько простых компонентов
Характер проявления	***Явные***	Проявляются открыто
	Латентные (скрытые)	Проявляются с течением времени, расходятся с провозглашаемыми целями участников деятельности
Содержание функций	***Целевые***	В основе ее цели, стоящие перед системой
	Ролевые	Роли, выполняемые системой
	Деятельностные	Направления деятельности системы
Характер временной детерминации	***Временные***	Выполняются системой эпизодически
	Постоянные	Выполняются системой постоянно
Положение в системе	***Внешние***	Ориентированы на реализацию целей системы, взаимодействие с внешней средой
	Внутренние	Регулируют процессы внутри системы
Характер действия	***Непрерывные***	Действуют непрерывно, постоянно
	Дискретные	Действуют прерывисто, дискретно
Последствия для системы	***Нейтральные***	Не вызывают ни позитивных, ни негативных последствий для системы
	Конструктивные (позитивные)	Вызывают положительные последствия для системы
	Дисфункции	Вызывают отрицательное содействие системе
Тип траектории	***Линейные***	Представляет собой линейную зависимость переменных
	Нелинейные	Представляют собой различные виды нелинейных зависимостей переменных
Количество переменных	***Одной переменной***	Свойственна одна переменная
	Нескольких переменных	Свойственны несколько переменных

Внешние функции могут быть нескольких видов.

• ***Преобразовательные функции*** свойственны для созидательных систем, которые преобразуют окружающую среду, приводят ее в соответствие со своей сущностью. Это характерно в целом ряде случаев для деятельности человека, который упорядочивает природный хаос, хотя одновременно увеличивает энтропийность некоторых природных систем.

• ***Пассивные функции*** — пассивное существование системы как материала для других систем. Такое существование системы — кратковременный период времени, который чаще всего связан с кризисами системы. Его нельзя считать нефункциональным. Система все равно функциональна, поскольку отдает себя хаосу, окружающим системам.

• ***Потребительские функции*** свойственны для систем, которые получают из окружающей среды вещество, энергию, информацию. Открытая система не может существовать без потребления вещества, энергии и информации из окружающей среды, что обеспечивает ее существование и развитие.

• ***Функции поглощения*** — выживание поглощение, экспансия других систем и среды. Эти функции характеризуют систему как очень активное образование, которое не просто находится в состоянии спонтанного взаимодействия со средой, а активно поглощает из окружения системы и их элементы.

• ***Адаптивные функции*** характерны для широкого спектра адаптивных систем, обладающих способностью приспосабливаться. Они обеспечивают согласование системы с ее окружением, взаимное изменение поведения.

• ***Обслуживающие функции*** — обслуживание системы более высокого порядка. Это тот случай, когда система занимает определенное место в иерархии, что и предопределяет ее обслуживающую роль верхних уровней иерархии и получение услуг со стороны нижних уровней.

Функция системы — это ее свойство в динамике, приводящее к достижению цели, т.е. в процессе функционирования система меняет состояния. При этом она переходит из одного состояния в другое или сохраняет какое-либо состояние. Состояния изображаются в виде точек пространства состояний. Отсюда функционирование системы представляется в виде некоторой траектории в пространстве состояний.

Поскольку достижение цели или целевого состояния может быть обеспечено посредством движения по некоторым траекториям, возникает вопрос о предпочтительной или оптимальной траектории.

Оптимальным называется функционирование системы, при котором она удовлетворяет: во-первых, ограничениям, накладываемым внешней средой; во-вторых, критериям качества самой траектории.

Внутренние функции системы определяются тем, что выполнение системой внешней работы неизбежно приводит к мобилизации системы. В ней происходят различные корреляции целей, вещества, энергии, информации. Налаживание обмена с окружающей средой требует постоянного регулирования элементов, взаимосвязей между ними и т.п.

Поэтому под внутренней функцией следует понимать важнейшее условие внешнего функционирования, при котором проявление целого обеспечивается проявлением и существованием его частей, т.е. это способ взаимодействия частей внутри целого. Разновидности внутренних функций:

- ***распорядительная***, т.е. закрепление за элементами и подсистемами определенных действий;
- ***координации и согласования***, благодаря которым происходят совместные действия элементов;
- ***субординации или соподчинения***, предполагающие распределение между элементами координационных или субординационных отношений;
- ***контролирующая***, т.е. осуществляющая проверку соответствия действия определенной норме;
- ***целеполагающая***, т.е. определяющая цели функционирования и развития системы.

Обратим внимание на то, что реализация внутренних функций обеспечивается природой системы. Если это живой организм, то происходит его биологическая внутренняя саморегуляция. Если производственная организация, то в ней работают цели, мотивы, ценности, установки людей. Важнейшая роль внутренних функций заключается в том, что они обеспечивают необходимую для внешнего функционирования внутреннюю динамику системы.

5.2. Проблемы эффективного функционирования системы

Сущность функционирования системы

Функционирование системы представляет собой довольно сложный для описания процесс, основанный на принципах структурной и функциональной целостности, относительной автономности элементов и функций, а также принципа активности систем. Система в процессе функционирования выступает как целостное образование, в котором между ее структурой и функциями существует взаимосвязь и взаимообусловленность. Функционирование системы обязательно опирается на ее структурные изменения. Можно согласиться с Ю. Г. Марковым, который пишет: "Функция реализуется структурой и объясняется с помощью структуры" [13, с. 20].

Здесь происходит то, что А. А. Богдановым называлось "сложением активностей" [4, с. 85–88]. Активности элементов системы "складываются", но не арифметически, а системно, под воздействием системообразующих факторов. Следует обратить внимание на то, что функционирование представляет собой постоянное воспроизводство ***функционального эффекта***, который сводится к способности системы делать то, что принципиально не может сделать каждый ее отдельный элемент. Функциональный эффект базируется на родственности и различии свойств элементов, на многообразии взаимодействий между ними, их интегрированности. В процессе функционирования можно выделить несколько составляющих.

• ***Взаимодействие системы со средой***. Первотолчком для функционирования системы может быть воздействие на нее среды или стремление системы достигнуть предпочтительного состояния, что заставляет ее воздействовать на среду. Взаимодействие системы со средой определяет проблемную ситуацию для системы, когда ей надо приспособиться, подчиниться среде либо усиленно ее преобразовывать.

• ***Выработка системой алгоритма, модели взаимодействия со средой***. Этот алгоритм представляет собой именно тип взаимодействия.

• ***Передача внешнего взаимодействия системы в ее внутреннюю структуру***. Наличие этого передаточного механизма, в конце концов, и делает сумму элементов системой.

• ***Переорганизация внутренней структуры системы благодаря ее внутренним функциям***. Внутренние функции меняют состояние системы, делают способной выполнять внешние нагрузки.

• ***Согласованное функционирование элементов системы как целого***. Происходит перераспределение нагрузки по элементам, согласование их действий.

• ***Преобразование системой окружающей среды и самой себя***. Речь идет о том, что любое внешнее функционирование системы достигается посредством ее внутренней перестройки.

Основные проблемы функционирования

В процессе функционирования возникают многообразные проблемы. Собственно само функционирование и представляет собой обнаружение системой проблемных ситуаций и их разрешение. Приводим наиболее сложные проблемы системы.

• ***Реактивность***, которая сводится к тому, насколько система способна фиксировать реакции окружающей среды, реакции своих элементов и вырабатывать на них собственные реакции как целого.

• ***Сохранение границ***, ибо функционирование системы — процесс нарушения и поддержания границ. Для того чтобы воздействовать на среду, системе нужно преодолеть свои собственные границы, но ей необходимо их удержать при воздействиях окружающей среды. Для систем свойственны текучесть, динамика границ, а нередко и расплывчатость границ, что позволяет ей лучше адаптироваться, достигать своих целей.

• ***Сохранение равновесия, сбалансированности, стабильности системы***. Функционирование всегда предполагает использование некоторых ресурсов системы, что может приводить к их расходованию, утрате. Система, выведенная из равновесия действиями окружающей среды, может отдать ей такие большие ресурсы, что утратит баланс с окружением, попадет в состояние разрушения структуры и утраты функций.

• ***Режимы функционирования системы***, которые характеризуют ее "вызовы" окружающей среде и воздействия на нее. Процесс функционирования поэтому многовариантен. Возможны такие режимы движения системы: равновесный (система находится в одном и том же состоянии) и периодический (система через равные промежутки времени проходит одни и те же состояния). Если система находится

в равновесном или периодическом режиме, то считается, что это установившийся или стационарный режим; переходный — движение системы между двумя периодами времени, в каждом из которых система находилась в стационарном режиме; апериодический — система проходит некоторое множество состояний, однако закономерность их прохождения более сложная; эргодический — система проходит все пространство состояний таким образом, что со временем проходит сколь угодно близко к любому заданному состоянию.

Смысл этой проблемы в исследовательской деятельности заключается в диагностике режима функционирования системы, а в практике управления в конечном итоге сводится к правильному выбору режима функционирования системы управления.

• ***Сохранение или улучшение динамики системы.*** Состояние системы представляет собой совокупность значений ее показателей. Все возможные состояния системы образуют ее множество состояний. Если в этом множестве определено понятие близости элементов, то оно называется пространством состояний. Движение (поведение) системы — это процесс перехода системы из одного состояния в другое, из него в третье и т.д. ***Динамика=динамизм —*** состояние движения, развития, изменения системы и ее составляющих под воздействием внешних и внутренних факторов.

• ***Оптимальность функционирования системы***, т.е. способность системы выбрать и реализовать наилучшую траекторию из пространства функций. ***Оптимизация —*** процесс поиска наилучшей альтернативы, обеспечивающей максимальное или минимальное значение функций системы.

• ***Способ представления функционирования системы,*** ибо оптимизация системы, эффективное управление ею во многом зависят от того, как мы представляем систему. Конечно, природа системы сама по себе от наших представлений не изменится, а вот модель, которую мы используем на практике, окажется существенной для нее. Если воздух, находящийся в комнате, представить в виде системы молекул, причем каждая будет характеризоваться своими координатами и скоростью, то поведение системы будет эргодично, если же определить его как систему, состоящую из одного элемента — воздуха с показателями давления и температуры, то такая система будет находиться в равновесном режиме.

Для большинства практических задач второй способ определения системы предпочтительнее, поскольку получается простая детерминированная система, а в первом случае — сверхсложная вероятностная, которую мы не сможем исследовать, а если бы даже смогли, то нигде бы не использовали полученные результаты. Особенно необходимо правильное определение системы при управлении экономическими объектами, поскольку ошибки в их системных представлениях могут привести к значительным потерям.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Анохин П. К.* Избранные труды: кибернетика функциональных систем. — М.: Медицина, 1968.
2. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
3. *Афанасьев В. Г.* О структуре целостной системы // Филос. науки. — 1980. — № 3.
4. *Богданов А. А.* Всеобщая организационная наука (тектология). — Л.; М., 1925. — Т. 1.
5. *Бурков В. Н., Кондратьев В. В.* Механизмы функционирования организационных систем. — М.: Наука, 1981.
6. *Егоров Ю. Л., Хасанов М. Х.* Система, структура, функция // Филос. науки. — 1978. — № 5.
7. *Ермаков И. П.* Структурный функционализм // Социология. Учеб. пособ. / Под ред. Э. В. Тадевосяна. — М., 1995.
8. *Каган М. С.* Система и структура // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник. — М.: Наука, 1983.
9. *Капитонов Э. Г.* Социология XX века. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
10. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.
11. *Кузьмин В. П.* Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. — М.: Политиздат, 1976.
12. *Кунц Г., О'Доннел С.* Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций. — М.: Прогресс, 1981.
13. *Марков Ю. Г.* Функциональный подход в современном научном познании. — Новосибирск: Наука, 1982.

14. *Мертон Р.* Явные и латентные функции // Американская социологическая мысль: Тексты / Под общ. ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
15. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
16. *Парсонс Т.* Функциональная теория изменения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под общ. ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
17. *Садовский В. Н.* Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ. — М., 1974.
18. *Сетров М. И.* Основы функциональной теории организации. — Л.: Наука, 1972.
19. *Судаков К. В.* Функциональная система // Вопр. философии. — 1984. — № 10.
20. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
21. *Хасанов М. Х.* Структура и функция в системе категорий материалистической диалектики. — Ташкент, 1981.
22. *Эмерсон Г.* Двенадцать принципов производительности // Научная организация труда и управления. — М., 1965.
23. *Энциклопедический* социологический словарь / Под общ. ред. Г. В.Осипова — М., 1995.

Темы рефератов, статей

1. Проблемы функционирования социально-экономических систем.
2. Функциональный подход к системам и его составляющие.
3. Взаимодействие внешних функций и внутренней саморегуляции системы.
4. Проблемы функционирования государственного управления.
5. Проблемы совершенствования функционирования политической системы современного общества.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое функция системы?
2. Дайте классификацию функций системы.
3. Чем различаются между собой внешние и внутренние функции системы?
4. Что такое эффективность?
5. Какую роль играет равновесие в системах?
6. Каковы критерии эффективности системы?
7. Что такое динамика системы?
8. Каковы основные режимы функционирования системы?
9. Сформулируйте основные проблемы функционирования системы.
10. Раскройте сущность процесса функционирования. Каковы его важнейшие составляющие?
11. Дайте характеристику основным проблемам функционирования системы.

СИСТЕМА И СРЕДА

6.1. Среда и ее роль в жизни системы

Понятие среды

При самом упрощенном понимании *среда* представляет собой то, что выступает некоторым окружением системы, а при более сложном подходе *средой* данной системы будет система, состоящая из элементов ей не принадлежащих. Подчеркнем, что среда — это не просто окружение системы, а то из этого окружения, что жизненно важно для системы.

Значительный вклад в понимание природы среды внес один из самых выдающихся социологов XX ст., ведущий представитель системного и функционального подходов в социологии немецкий социолог-теоретик ***Никлас Луман (1927–1998)***. В центр своего исследования он поставил отношение "система — окружающий мир", где возникает точка отсчета для понимания природы как системы, так и среды. Система характеризуется тем, что она отграничена от окружения как область меньшей "комплексности" от области большей "комплексности". Н. Луман постоянно подчеркивает, что система и среда органично связаны и не могут быть поняты друг без друга. Система начинается там, где идет отграничение от окружающей среды.

Граница системы **—** это совокупность объектов, которые одновременно принадлежат и не принадлежат данной системе. Н. Луман писал, что если система возникла, то способна к самоограничению и благодаря этому отграничивает себя от окружающей среды. При этом следует обратить внимание на то, что границы системы и среды всегда зыбки и текучи. Каждая функция системы задает свои границы. Поэтому система отделена от окружающей среды не четкой линией, а пограничным пространством, которое соткано из границ сис-

темы, образуемых при реализации ею той или иной функции. Например, фирма как организация имеет одни границы, которые не совпадают с границами ее как субъекта рыночных отношений, и совокупность ее функций формирует границы системы.

Стремление глубже раскрыть природу среды заставляет выдвинуть несколько ее концепций.

Согласно первой концепции, среда представляет собой ***окружающий систему хаос, шумы***, которые постоянно мешают системе жить, но вместе с тем выступают для нее источниками вещества, энергии и информации. Система в этом случае — очаг организованности в хаосе событий. Главная задача, которая стоит перед системой, сохранить себя перед хаосом.

В соответствии со второй концепцией, среда выступает как ***факторизованное окружение,*** т.е. в ней содержатся не просто хаотические явления, а некоторые их активные результирующие, отличающиеся организованностью. При этом окружающие систему факторы выступают активными причинами, которые оказывают на систему воздействия, заставляют ее приспосабливаться к себе. Сама система по отношению к другим системам также представляется таким фактором либо входит в обойму некоторого интегрального фактора.

Третья концепция видит окружающую среду в виде ***совокупности равнозначных систем,*** которые конкурируют с данной, обмениваются с ней ресурсами, стараясь выжить в этой борьбе посредством разрешения противоречий в свою пользу.

Наконец, по четвертой концепции среда видится некоторой ***надсистемой***, т.е. такой, в которую входит данная система. В этом случае взаимоотношения между ними строятся по принципам структурно-организационных отношений надсистемы и определяются противоречиями между ними. Надсистема стремится привести систему-элемент в организационное и функциональное соответствие своей природе, а та, в свою очередь, пытается сохранить независимость, увеличить число степеней свободы.

Каждая из этих концепций отражает определенную долю истины. Отсюда следует, что среда системы представляет собой некоторое единство неупорядоченных процессов, организованных факторов и систем, а также включений данной системы в надсистемы.

Исходя из этого по отношению к среде можно выделить несколько важнейших тезисов.

Первый — среда далеко не всегда неорганизованное образование. Чаще всего она представляет собой некоторую совокупность систем различного уровня, имеющих свои стратегии поведения. Виды среды многообразны: природная, экологическая, хозяйственная, социальная, политическая, культурная, информационная и т.п.

Второй — среда отличается различным характером воздействия на систему — может быть нейтральной, пассивной или активной, агрессивной, благоприятной и неблагоприятной (например, социально-психологическая обстановка в коллективе для деятельности человека).

Третий — среда связана с системой сложными обменными процессами, она является необходимым условием существования, прежде всего, открытых систем. Вещество, энергия и информация попадает в систему из среды. Среда, в качестве которой выступает, например государство, задает правила поведения системам, например социальным организациям или политическим партиям.

Четвертый — среда вездесуща, находится не только за пределами системы, но и внутри нее. Внешняя среда выступает средой обитания системы, а внутренняя — ее жизни (рис. 13). Это означает, что из внешней среды система черпает жизненные ресурсы, а внутренняя выступает организмом системы. Внутренняя и внешняя среда системы находятся во взаимной зависимости и взаимной обусловленности.

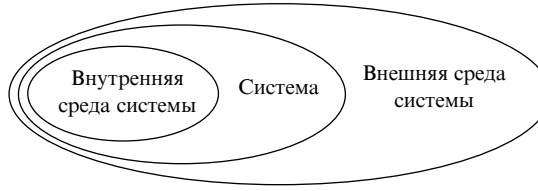


Рис. 13. **Внутренняя и внешняя среда системы**

С точки зрения теории множеств внутренняя среда охватывает составляющие, которые содержатся в данном множестве, а внешняя среда — это те элементы, которые не содержатся в данном множестве. Если с внешней средой все относительно ясно, ибо она не входит в множество элементов системы, то с внутренней средой сложнее: она входит в систему и определяет ее строение. В принципе в любой системе внутренняя среда включает в себя две составляющие. В качестве

первой выступают элементы, отношения, связи, воздействующие на систему и на ее составляющие, второй — внутренняя среда элементов, которая определяет их поведение. Резких граней между внутренней и внешней средами нет. Еще вчера работник был во внешней среде, искал себе работу, но уже сегодня он работает в фирме, включен во внутреннюю среду и сам ощущает ее как внешнюю для себя.

Разнообразие среды

Среда характеризуется известным разнообразием, различающимся по масштабам, степени активности и характеру воздействия на систему (табл. 15).

Обратим внимание на важный аспект в понимании среды. Как отмечает В. Г. Афанасьев: "Среда — важный фактор дифференциации целостных систем" [2, с. 158]. И далее: "В связи с тем, что внешняя среда имеет огромное значение для функционирования целостной системы, в познании следует учитывать зависимость свойств системы как от внутренних факторов — состава и структуры, так и от процессов, происходящих в окружающих ее условиях. Окружающие условия — это необходимый фон, на котором и при участии которого развертывается функционирование целого" [2, с. 159]. Отсюда следует зависимость, обусловленность системы средой является важнейшим направлением научных исследований систем любой природы, их анализа и осмысления.

Углубление понимания среды показывает, что среда представляется неоднородной. Для нее свойственны следующие характеристики:

- ***некоторая совокупность организованных систем и хаотических образований***. При этом организованные системы придают среде организованность, предопределенность, а хаотические образования — непредсказуемость, случайность;
- ***множество факторов, воздействующих на систему.*** Средой являются не все объекты, которые окружают систему, а лишь имеющие отношение к ее жизнедеятельности. Либо это объекты и системы, которые попадают, что называется, в сферу "интересов систем", либо те, в сферу интересов которых попадает данная система;
- ***система воздействует на среду посредством своих функций***. При этом внешние функции организующе воздействуют на окружающую среду, а внутренние — на внутреннюю;

Таблица 15

Типология среды

Основание классификации	Среда	
	Вид	**Характеристика**
Масштаб	***Микросреда***	Ближайшее окружение системы, воздействующее на нее непосредственно
	Макросреда	Широкое окружение системы, воздействующее на нее опосредованно
Положение	***Внешняя***	Окружает систему
	Внутренняя	Находится внутри системы
Активность	***Активная***	Высокая активность по отношению к системе, динамика перемен
	Пассивная	Низкая активность по отношению к системе, отсутствие перемен
Характер активности	***Благодатная***	Представляет для системы источник ресурсов
	Нейтральная	Нейтральность по отношению к системе
	Агрессивная	Воздействует негативно на систему, расхищает ее ресурсы
Уровень организованности	***Стихийная, неорганизованная***	Неорганизованность и непредсказуемость проявлений
	Организованная	Упорядоченность
Уровень управления	***Управляемая***	Возможность регулирования системой
	Неуправляемая	Система не может ей управлять
Структура среды	***Гомогенная***	Однородное образование, включающее системы одной природы
	Гетерогенная	Состоит из систем различной природы
Функциональное выражение	***Ресурсная***	Источник материальных, информационных, энергетических ресурсов
	Информационная	Частный вид ресурсной среды, когда в качестве ресурса выступает информация
	Конфликтогенная	Источник конфликтов и противоборства с системой
	Миссионерско-реализаторская	Поле реализации миссии системы

- ***система использует среду в качестве источника, хранилища и средства переработки ресурсов, средств жизни***. Среда пополняет систему, обеспечивает ее обновление, сферу жизни, проявление функций;
- система ***постоянно меняет свои границы по отношению к средам***. В этом проявляется ее динамизм. Она может получать или захва-

тывать из окружающей среды элементы и присваивать их, вводить во внутреннюю среду.

Система отделена от среды границами. ***Границы системы*** можно определить как любые объекты, в которых не существует данный объект и которые обладают наименьшим отличием от них. Определение границ системы принципиально важно как для ее познания, так и управления. При этом границы системы, прежде всего, устанавливаются в пространстве. В бизнесе — это границы рынка, в государственном управлении — границы государства и т.п. Следует обратить внимание: проблема границ особенно сложна в том случае, когда возникает принципиально новая система (например, демократия или рыночное хозяйство в поставторитарных странах). Чтобы найти границы системы и построить ее план, необходимо приложить к каждому объекту системы своеобразную линейку — системообразующий фактор. Построение пространственной модели системы с определением границ изучается специальной отраслью знания, называемой ***топологией систем***.

6.2. Взаимодействия системы и среды

Проблема взаимодействия системы и среды

Среда обязательно воздействует на систему. Сама система представляется некоторой совокупностью сред. По роли среды в жизнедеятельности системы можно выделить две группы систем. Первая группа систем опирается на внутренние источники развития, а вторая — на внешние. При этом между средами и системой существуют взаимодействия, т.е. вектор может быть направлен от среды к системе и от системе — к среде.

Характеристика основных факторов среды и их классификация (по степени объективности — объективные и субъективные; по характеру воздействия на систему — стимулирующие, факторы-помехи; по способу воздействия на систему — прямые и косвенные; по соотношению общего и специфического — общие и специфические), представлена в табл. 16.

Находясь в среде, система испытывает на себе постоянные воздействия, которые называются *факторами*. Рассмотрим эти факторы. Принципиально важными характеристиками систем считаются открытость и закрытость. Под открытостью системы понимается несколько составляющих.

Открытость сводится к ***отсутствию пограничной проблемы***, т.е. отрытая система не имеет жестких границ. Вместе с тем для такого аспекта открытости свойственна опасность растворения системы в окружающей среде, потеря собственной идентичности. Н. Луман подчеркивал, что системы, поддерживающие себя в состоянии сложного порядка благодаря отношениям обмена с окружающей средой посредством входа и выхода, являются открытыми системами.

Открытость отождествляется также ***со свободой элементов системы***. Свобода сводится к возможности и реальности выбора, движения элементов в различных направлениях. Именно так понимал открытость выдающийся английский философ, логик и социолог ***Карл Раймунд Поппер (1902–1994)***, который, рассматривая эту проблему по отношению к обществу, писал: “В дальнейшем магическое, племенное или коллективистское общество мы будем именовать *закрытым обществом*, а общество, в котором индивидуумы вынуждены

Таблица 16

Типология факторов, воздействующих на систему

Основание классификации	Фактор	
	Вид	Характеристика
Степень объективности	***Объективные***	Не зависят от воли и деятельности людей
	Субъективные	Представляют собой волю и деятельность людей
Важность для системы	***Существенные***	Без них система не может функционировать
	Несущественные	Действия не влияют на систему
Характер воздействия на систему	***Стимулирующие***	Способствуют развитию системы
	Помехи	Мешают функционированию и развитию системы
Способ взаимосвязи с системой	***Прямые***	Непосредственная связь с системой
	Косвенные	Опосредованно связаны с системой
Соотношение общего и специфического	***Общие***	Отличаются высокой степенью общности
	Специфические	Отличаются спецификой проявления

принимать личные решения, — *открытым обществом*" [9, с. 218]. Граждане открытых обществ отличаются индивидуальной свободой, в отличие от граждан закрытого, которым присуща коллективная несвобода.

Органичность закрытой системы и неорганичность открытой. Речь идет о том, что элемент этой системы представляет собой органическую часть общности. К. Поппер пишет: "Закрытое общество в его лучших образцах можно справедливо сравнивать с организмом. Закрытое общество сходно со стадом или племенем в том, что представляет собой полуорганическое единство, члены которого объединены полубиологическими связями — родством, общей жизнью, участием в общих делах, одинаковыми опасностями, общими удовольствиями и бедами" [там же]. Для открытых систем свойственна значительная утрата такой органичности. Интересно, что утрата органичности, т.е. полная независимость, изоляция элементов друг от друга, их автономность могут привести к вырождению системы. К. Поппер по отношению к общественным системам называет такие системы полностью абстрактными и безличными.

В основе концепции взаимодействия системы и окружающей среды Н. Лумана лежит не действие, а коммуникация. Такой подход дает возможность рассматривать не только физическое и энергетическое

взаимодействие системы и среды, но и их информационное взаимодействие. Для обозначения связи системы с внешней средой Н. Луман ввел понятие "структурного соединения", которое означает, что среда не управляет всеми операциями системы, но она может нарушать некоторые из них, образуя некоторые специфические пограничные структурные соединения, что вызывает структурные изменения системы или ее "структурный дрейф". Система, по мнению Н. Лумана, никогда бы не пришла к построению собственной сложности и собственных знаний, если бы постоянно смешивалась с окружающей средой. Она взаимодействует с ней, испытывает постоянные возбуждения, создает пограничные структуры, сохраняет равновесие.

Адаптация системы в среде

Важнейшая проблема выживания системы в среде — *адаптация*. Несмотря на привычность понятия "адаптация" (от лат. adaptare — приспособлять) в науке наблюдается некоторый концептуальный "разброс" в понимании сущности этого явления. Можно выделить, по крайней мере, три подхода.

Первый — чаще всего под этим термином понимается приспособление самоорганизующихся систем к изменяющимся условиям среды или процесс активного приспособления социальных и политических субъектов к изменяющимся внешним условиям, к окружающей среде с помощью специальных средств.

Второй подход рассматривает ее как путь, которым социальные системы любого рода "управляют" или отвечают на среду своего обитания. Согласно Т. Парсонсу, адаптация — это одно из важнейших функциональных условий, которым все социальные системы должны отвечать, чтобы выжить.

Третий подход осмысливает адаптацию как способ сохранения идентичности объекта. Здесь адаптация представляет собой реактивное поведение, связанное с приспособлением к окружающей среде, а не с активным и целенаправленным ее преобразованием.

Многообразие видов адаптации и их характеристики даны в табл. 17.

Довольно серьезна проблема внутренней перестройки системы под воздействием среды, суть сводится к пределам этой перестройки. Полная перестройка системы под воздействием среды означает потерю ее самобытности и растворение в среде. Перестройка долж-

Таблица 17

Классификация адаптации

Основания классификации	Адаптация	
	Вид	**Характеристика**
Цель адаптации	***Сохранительная***	Направлена на сохранение системы
	Приспособительная	Ориентирована на приспособление системы к условиям среды
	Экспансионистски-преобразовательная	Имеет целью приспособление среды к системе
Характер адаптации	***Естественная***	Осуществляется естественно в процессе жизнедеятельности системы
	Искусственная	Осуществляется целенаправленно посредством специальных действий
Вектор адаптации	***Прогрессивная***	Изменения в соответствии с прогрессивными тенденциями развития
	Консервативная	Процесс сохранения рационального прошлого
	Реакционная	Охватывает адаптационные аспекты регресса системы
Глубина адаптации	***Поверхностно-ритуальная***	Не предполагает глубинных изменений системы и среды
	Аспектная	Изменение того или иного аспекта системы или среды
	Развивающая	Качественное изменение системы и среды
Тип среды	***Внешняя***	Развертывается в системе взаимодействий системы — внешняя среда
	Внутренняя	Осуществляется в системе взаимодействий системы — внутренняя среда
Аспекты системности	***Атрибутивная***	Изменяет свойства системы и среды
	Функциональная	Сводится к функциональным изменениям
	Организационная	Преобразует организацию системы и среды
	Структурная	Воздействует на структуру системы и среды
Природа адаптанта и среды	***Биологическая***	Взаимодействие организмов и среды
	Психологическая	Предполагает взаимодействие психики и среды
	Социальная	Охватывает взаимодействие людей, общностей, институтов, подсистем и социальной среды
	Экономическая	Предполагает взаимодействие экономических систем и экономической среды
	Политическая	Описывает взаимодействие политических систем и политической среды
	Культурологическая	Определяет взаимодействие культурологических систем с культурной средой
	Информационная	Представляет собой взаимодействие информационных систем с информационной средой

на идти до приведения в соответствие природы системы природе среды, чтобы они принципиально не отрицали одна другую. В этом случае среда перестает быть конфликтогенным фактором системы и может выступить нейтральным явлением, не мешающим системе функционировать и развиваться. Образно это можно обозначить формулой "перекраска белой вороны". Частный случай — несовместимость системы и среды, под которой следует понимать такое их отношение, когда наличие одного из них является условием для отсутствия другого. В этом случае возникает проблема агрессивности.

Проблема агрессивности выступает состоящей из трех подпроблем: первая — это агрессивная среда и неагрессивная система, вторая — агрессивная система и среда, а третья — агрессивная система и агрессивная среда. При этом первая проблема может быть разрешена посредством уничтожения, ассимиляции системы в среду либо путем перевода этой подпроблемы в состояние третьей. Подобное же свойственно и для решения второй подпроблемы. Но здесь система должна подчинить себе среду, интегрировать часть ее в себя и неизбежно выйти на изменения своей конфигурации и вхождения в новую среду, с которой нужно будет выстроить отношения.

Значительный интерес представляет собой равновесие систем. ***Равновесие —*** способность системы возвращаться в первоначальное состояние, компенсируя возмущающее воздействие среды. Значение равновесия связано с тем, что оно приобретает судьбоносное значение для планетарной цивилизации, прежде всего, с обострением экологических проблем и стремлением найти экологический баланс посредством обеспечения равновесия системы со средой.

Равновесие системы включает в себя, по крайней мере, две составляющие: внутреннее равновесие системы, т.е. равновесие ее со своей внутренней средой, выступает как равенство действий противоположностей; равенство противоположности системы в среде и среды в системе. Обе составляющие очень тесно взаимосвязаны. Давление среды на систему заставляет ее вырабатывать противоположное ей компенсирующее воздействие. Это толкает систему на перестройку совокупности противовесов внутри себя. Таким образом, обеспечение внешнего баланса способствует формированию внутреннего. Сбалансированность системы выступает главным условием ее стабильности.

Важным показателем системы, особенно социальной, является ее устойчивость. Этот показатель очень тесно связан с равновесием

системы. Как пишет С. А. Кузьмин: “В самом общем виде устойчивость социальной системы может быть определена как способность последней сравнительно быстро возвратиться в исходное состояние, либо достигнуть новой, более высокой точки на траектории сбалансированного развития” [5, с. 99]. Среди защитных механизмов системы, обеспечивающих ей устойчивость:

- инерционность, т.е. способность двигаться по инерции вопреки возмущающим факторам;
- способность к адаптации, т.е. способность приспосабливаться к изменяющимся условиям в пределах некоторых границ.

Взаимодействие системы со средой представляется как взаимодействие данной системы с другими системами. Оно далеко не всегда сводится к агрессии или адаптации. Довольно часто при благоприятных условиях происходит сближение систем. Процесс получил название конвергенции (в переводе с лат. — сближаться, склоняться, сходиться в одной точке). В геометрии под конвергенцией понимается сближение двух линий и схождение их в одной точке. В биологии конвергенция означает возникновение одинаковых признаков в строении тел и функционировании разных организмов, находящихся под воздействием одних и тех же факторов среды. В социологии этот термин был впервые введен французским социологом ***Раймондом Ароном (1905–1983)*** в 1957 г. для обозначения процесса сближения социалистической и капиталистической общественных систем.

По всей видимости, конвергенция является общесистемным процессом, важной составляющей эволюции. Она возникает:

- при наличии общей среды обитания для двух систем;
- при открытости обеих систем, что позволяет факторам среды воздействовать на внутренние структуры систем;
- при отсутствии противостояния и борьбы систем одна с другой;
- в случае взаимного влияния систем, что ускоряет процесс взаимного обмена сходством.

Борьба и конкуренция систем

Борьба представляет собой такой вид взаимодействия систем, который выступает средством их выживания. Борьба — общий закон развития всего сущего, формулируется в диалектике в виде закона единства и борьбы противоположностей, который был обнаружен уже философами древности.

Идею о значении борьбы за выживание для развития живой природы впервые обосновал ***Чарлз Роберт Дарвин (1809—1882)*** в книге "Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь" (1859).

Борьба представляет собой динамику противоречия между противоположными сторонами, средой и системой, различными системами, сторонами и аспектами одной системы. Что касается противоречия, то оно понимается как "... определенный тип взаимодействия различных и противоположных сторон, свойств, тенденций в составе той или иной системы или между системами, процесс столкновения противоположных стремлений и сил. Предельным случаем противоречия является конфликт" [12, с. 242].

Борьба начинается только тогда, когда системы в процессе функционирования сталкиваются, попадают в зону соперничества. Но она продолжается только в том случае, когда предмет соперничества имеет исключительное значение для жизнедеятельности систем и когда у систем есть соответствующие предпосылки, возможности: сила и соответствующие органы у животных, военная мощь у государств, агрессивность у людей и т.п.

С позиции систем борьба представляет собой весьма многоплановое явление. Это:

- ***постоянный фактор активного присутствия***, т.е. борьба в той или иной форме, аспекте, проявлении всегда повенчана с системами;
- ***источник развития систем***, объясняет механизмы развития, его содержание, формы и процесс.

Конкуренция в широком смысле — это борьба между системами за другие системы, за ресурсы окружающей среды. Она наиболее выражена в виде борьбы в обществе между индивидами, группами или обществами за овладение ценностями, запасы которых ограничены и неравным образом распределены между индивидами или группами. Отличительные признаки конкуренции:

- ориентация на отстранение или опережение соперников в достижении целей;
- соревнование в достижении цели;
- постоянное соперничество;
- сочетание честных и нечестных действий. Честная конкуренция в виде соперничества в соответствии с установленными в обществе нормами, правилами (законом, моральными нормами). Правила конкуренции характеризуют уровень культуры общества.

Конкуренция как спонтанное и честное соперничество побуждает внутренние силы конкурирующих сторон, заставляет их развиваться, совершенствовать средства деятельности, т.е. выступает важнейшим источником развития. Конкуренция может осуществляться как между отдельными людьми, так и общностями, производственными предприятиями, политическими партиями, кандидатами в депутаты, обществами, государствами и т. п.

Среди важнейших функций, которые реализует в обществе конкуренция, конечно же функция развития. Именно механизм конкуренции определяет развитие рыночной экономики, которая характеризуется такими составляющими, как конкуренция между товаропроизводителями за получение прибыли, между работниками на рынке труда и т.п. Конкурентный механизм заложен и в политическую демократию, которая представляет собой, прежде всего, конкуренцию, игру основных ветвей власти: законодательной, исполнительной и судебной. Кроме того, она выступает одним из важнейших средств распределения недостающего для всех вознаграждения. Победитель получает богатство, служебное положение, любовь, признание, славу и т.п. Помимо позитивных функций конкуренция может приводить и к негативным последствиям, особенно тогда, когда ее правила не установлены либо являются крайне примитивными и нецивилизованными. Острота и масштабы конкуренции различны в разных обществах и социальных группах. Если конкуренция ослабевает, то замедляется развитие общества, наступает застой. Если же она обостряется, то может перерасти в острую борьбу, конфликт, революцию.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
3. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1977.
4. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.
5. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
6. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
7. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
8. *Поппер К. Р.* Открытое общество и его враги. Т. 1: Чары Платона: Пер. с англ. / Под ред. В. Н. Садовского. — М.: Феникс, 1992.
9. *Поппер К. Р.* Открытое общество и его враги. Т. 1: Время лжепророков: Гегель, Маркс и другие оракулы: Пер. с англ. / Под ред. В. Н. Садовского. — М.: Феникс, 1992.
10. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
11. *Ровинский Р. Е.* Самоорганизация как фактор направленного развития // Вопр. философии. — № 5. — 2002.
12. *Спиркин А. Г.* Основы философии: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Политиздат, 1988.
13. *Сурмин Ю. П., Полторак И. С., Липовская Н. А.* Социология: проблемы социологической науки, общества, человека. —Ч. 2. Общество. — Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 2002.
14. *Сурмин Ю. П.* Методологические аспекты и проблемы информационной адаптации // Інформоенергетичні технології адаптаційних процесів життєдіяльності на початку 3-го тисячоліття": Зб. наук. праць. — Київ; Кривий Ріг: КОЛО, 2001.

Темы рефератов, статей

1. Теория адаптации и ее роль в объяснении поведения социально-экономических систем.
2. Среда обитания и среда преобразования системы.
3. Равновесие систем.
4. Открытое общество как система.
5. Проблемы закрытых социальных систем.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое среда системы?
2. Чем различаются между собой внутренняя и внешняя среды системы?
3. Каким образом осуществляется взаимодействие системы со средой?
4. Что такое адаптация системы к среде? Каковы ее ограничения?
5. Дайте характеристику основных разновидностей адаптации.
6. Дайте характеристику факторов среды, воздействующих на систему.
7. Дайте сравнительную характеристику открытых и закрытых систем.
8. Каковы механизмы борьбы и конкуренции?
9. Что такое равновесие? Каковы его механизмы?
10. Подумайте над проблемой устойчивости социальных систем.

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ СИСТЕМЫ

7.1. Характеристика основных этапов жизненного пути системы

Понятие развития

Развитие представляет собой сложный процесс качественного изменения системы. Философы под развитием обычно понимают необратимое, определенно направленное и закономерное изменение материальных и идеальных объектов, приводящее к возникновению нового качества. Оно является одной из фундаментальных основ всего сущего: от Вселенной, которая развивается от хаоса к упорядоченным образованиям, до любой ее пылинки. Приводим наиболее важные вопросы понимания природы развития.

- ***Пространственная характеристика развития***, которое представляет собой пространственные перемещения и пространственное развертывание систем. Качественные изменения объектов в развитии невозможны без физического, социального, информационного и иного видов пространства. По сути дела развитие — это изменения систем в пространстве.
- ***Временная линия развития***, согласно которой оно представляет собой развивающийся во времени процесс смены системой некоторых состояний. В зависимости от скорости развития выделяют революционное или быстрое скачкообразное развитие и медленное, естественное эволюционное. С точки зрения времени развитие представляет собой появление нового, его борьбу со старым и смену старых форм новыми.

- ***Характер, или вектор развития***, определяющий направленность движения системы, ее прогресс или регресс. Прогрессивное развитие системы связано с ее восходящим движением, а регрессивное представляет собой возврат к старым формам, деградацию, разрушение. Прогрессивное и регрессивное развитие могут выступать в виде отдельных этапов развития той или иной системы, периодов, когда в одно время господствует созидательность, упорядоченность процессов, а в другое — гибель и разрушение систем. В одной и той же системе эти процессы составляют неповторимый коктейль с различным соотношением прогресса и регресса. Нельзя не согласиться с Р. Е. Ровинским, который пишет: "Однако гибель системы не проходит бесследно; как правило, она вносит свой вклад в возникновение новых условий для роста упорядоченности в последующих системах. Так, взрыв звезды, в которой образовались тяжелые элементы, открывает новые возможности в развитии звезд и планетных систем следующих поколений. В целом же во Вселенной от ее рождения и до сегодняшних дней наблюдается процесс развития, протекающий при господстве созидательной тенденции" [30, с.70]. Заметим, что этот оптимистический тезис о конструктивности Вселенной базируется на концепции расширяющейся и развивающейся Вселенной, которая пришла на смену критикуемых ныне концепций Стационарной Вселенной и концепции "тепловой смерти" Вселенной, в которых предпочтение отдавалось процессам регресса.
- ***Качество происходящих в процессе развития системы преобразований***: изменений состава, структуры, функций и т.п. Подчеркнем, что качество произошедших в ходе развития преобразований не сводится к отдельным преобразованиям отдельных составляющих системы, а носит системный характер.
- ***Этапы развития***, представляющие собой относительно качественно однотипные фазы изменения систем. Система является частью природы. Она развивает ее и развивается с нею, проходя определенные этапы: 1) появление, происхождение, возникновение нового сначала скрытого в недрах старого, а затем в явной форме; 2) восходящую стадию развития, когда наблюдается интенсивный количественный и качественный рост; 3) максимальное развитие, зрелость; 4) регрессивные изменения, нисходящую стадию; 5) распад и гибель.

- ***Источник развития***, который обеспечивает пространственно-временные качественные изменения системы посредством вещества, энергии и информации. При этом система обладает двумя видами источников. Первая их группа находится внутри самой системы, а вторая — во внешней среде. Первый источник в значительной степени определяет саморазвитие системы.
- ***Механизм развития***, в основе которого лежат диалектика противоречий, причины, факторы, составляющие процессы, законы, закономерности и тенденции.

А. А. Богданов ввел ряд интересных понятий, характеризующих этапы развития различных систем. Так, термин "комплексия" употреблялся им для обозначения ситуации, когда система представляет собой чисто механическое объединение элементов, между которыми еще не начались процессы взаимодействия. Это характерно для случаев, когда, скажем, предприниматель начинает создавать организацию (набрал кадры, закупил технику, помещение и т.д.), но сама организация еще не функционирует.

Термин "конъюгация", по Богданову, означает уже такой этап развития системы, когда начинается сотрудничество между ее отдельными элементами (например, работники установили между собой формальные и неформальные отношения).

Термин "ингрессия" выражает этап перехода системы к новому качеству (например, рост сплоченности, взаимопонимания, сработанности коллектива), а понятие "дезингрессия", наоборот, означает деградацию системы, ее распад как целостного объединения.

Среди примет нашего времени однозначно можно выделить тенденцию, обозначенную Богдановым как дифференциацию систем. Она проявляется в видоизменении и разрушении ранее существовавших государственных форм и объединявших их систем. В связи с этим закономерно поставить ряд вопросов, в частности, почему распалась система, именуемая СССР? Насколько это соответствует интересам частей этой системы, каковы тенденции развития событий в будущем? Многомерность и масштабность этих вопросов не позволяют однозначно и кратко дать ответ, однако попытаемся обозначить некоторые штрихи. Факт разрушения системы и причины, лежащие в его основе, вскрываются и объясняются специалистами, представляющими самые различные направления знаний.

Кто-то видит причины в неумелом государственном управлении, кто-то — в порочности тоталитарного режима или практической несостоятельности используемых теорий. Некоторые здесь предполагают историческую предопределенность, а кое-кто склонен объяснять произошедшее цикличностью исторического развития.

В самой системе А. А. Богданов одним из первых увидел два вида закономерностей: ***формирующие***, т.е. закономерности развития, приводящие к переходу системы в другое качество; ***регулирующие***, т.е. закономерности функционирования, способствующие стабилизации нынешнего качества системы.

- ***Взаимодействие уровней системы***, в соответствии с которыми любая система представляется многоуровневым образованием. Ее можно моделировать игрушкой-матрешкой. При этом чем сложнее система, тем большим числом вложенных в нее матрешек она характеризуется. Если вложенные одна в другую матрешки не взаимодействуют, то вложенные в систему системы меньших уровней взаимодействуют с данной системой. Поэтому сам процесс развития представляется как межуровневое взаимодействие.

Развитие — это результирующая нескольких векторов направленных изменений:

развитие вширь, когда система расширяет пространство своего обитания (река затопляет луга, стадо расширяет зону пастбища, корпорация расширяет рынки и т.п.);

развитие внутри себя, когда система преобразует свои внутренние характеристики;

микроразвитие, которое предполагает углубление уровней системы, спускание ее влияния по ступенькам в микромир;

макроразвитие, в соответствии с которым система оказывает все большее влияние на макропроцессы.

На рис. 14 представлены взаимообусловливающие уровни развития систем. Основываясь на этих сущностных аспектах понимания развития, можно построить классификацию типов развития систем (табл. 18). При этом в качестве оснований классификации выступают: пространственные изменения, скорость развития, вектор развития, доминирующие в системе преобразования, этапы и механизм развития, а также уровни иерархии систем.

Конкретные разновидности развития представляют собой процессы, которые интегрируют разновидности развития по всем осно-

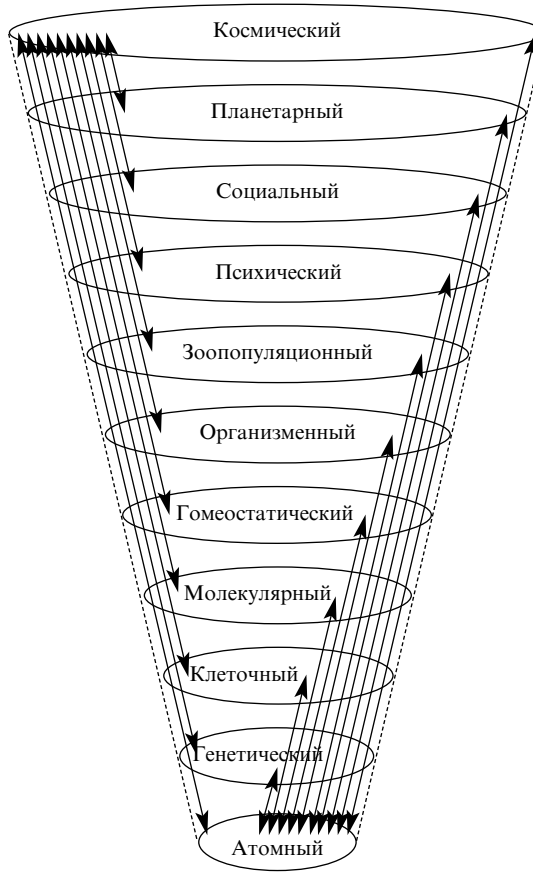


Рис. 14. **Уровни иерархии систем**

ваниям классификации, что порождает их огромное разнообразие. Например, может быть нисходящая эволюция и восходящая революция, самостоятельная эволюция и паразитическая революция, которая обусловлена внешними факторами — ее экспортом.

Основные проблемы развития систем, понимание которых очень важно в практической деятельности человека, также могут быть выделены по существенным их характеристикам. Так, пространственными проблемами систем выступают сохранение, приумножение и

Таблица 18

Типология развития системы

Основание классификации	Развитие	
	Тип	**Характеристика**
1	2	3
Пространственные изменения	***Ограниченное***	Система не экспансирует в окружающее ее пространство, находится в одних и тех же границах
	Расширяющееся (экспансия)	Система выходит за пределы своих границ
Скорость развития	***Эволюционное***	Развитие происходит медленно, естественно
	Революционное	Скачкообразное, быстрое, форсирующее развитие
Вектор развития	***Прогрессивное***	Восходящее движение
	Регрессивное	Нисходящее движение системы
Доминирующие преобразования	***Субстратное***	Ориентировано на развитие природы элементов, состава системы
	Структурное	Связано с изменением структуры системы
	Организационное	Организационные изменения системы
	Функциональное	Определяет развитие функций системы
Этапы развития	***Зарождение***	Появление, происхождение, возникновение системы
	Восходящее	Наблюдается интенсивный количественный и качественный рост системы
	Максимальное	Зрелость, когда система вырабатывает свой ресурс и нет прироста
	Кризисное	Охватывает происходящие в системе процессы в условиях кризиса
	Нисходящее	Связано с ухудшением характеристик системы
	Смерть системы	Распад и гибель системы, превращение ее в строительный материал для других систем
Источник развития	***Внутреннее (самостоятельное)***	Под воздействием внутренних сил системы
	Внешнее (паразитарное)	Под воздействием внешних факторов
Устойчивость развития	***Устойчивое***	Сохраняется равновесие системы
	Неустойчивое	Нарушается равновесие системы

Окончание табл. 18

1	2	3
Механизм развития	***Детерминированное***	Однозначное, предопределенное законами
	Бифуркационное	Основано на механизме формирования точек бифуркации
	Вероятностно-стохастическое	Опирается на механизмы случайности
Уровни иерархии систем	***Атомное***	Атомные преобразования (таблица периодической системы элементов Д. И. Менделеева)
	Генетическое	Изменение генотипа (законы Менделя)
	Клеточное	Развитие клетки, цитогенез
	Молекулярное	Молекулярные изменения
	Гомеостатическое	Изменение гомеостаза
	Развитие организма	Организмов
	Зоопопуляционное	Зоопопуляций, сообществ
	Социальное	Общества и его составляющих
	Планетарное	Развитие планеты (концепция В. И. Вернадского о ноосфере)
	Космическое	Развитие космоса, Вселенной (астрофизические концепции)

освоение жизненного пространства; проблемами жизненного пути системы представляются: кризисы и пути их преодоления; неустойчивое равновесие; консолидация структур; возможности и ресурсы развития систем; роль внешних факторов в развитии системы; выбор и формирование эффективной стратегии системы.

Немаловажна также проблема скорости преобразований системы. Здесь людям довольно часто приходится делать выбор между разрушительной быстротой революций и созидательной медлительностью эволюции.

Устойчивое развитие

Термин “устойчивое развитие” был предложен Международной комиссией ООН по окружающей среде и развитию и изначально представлялся экологическим термином. Этот термин сыграл важную идеологическую роль, способствовал осознанию необходимости сохранения равновесия человека с природой. В условиях нарастания динамики социальных систем проблема устойчивости стала

приобретать более широкое звучание и была распространена на экономические и социальные процессы.

На самом деле этот термин следует считать категорией общей теории систем, т.е. он характеризует системы любой природы. Устойчивость и неустойчивость представляют собой две стороны процесса развития. Любое развитие — это чередование и взаимодействие устойчивости и неустойчивости. Чем более высока сложная цель, которая стоит перед системой, тем вероятнее возникновение ситуаций зависимости системы от факторов окружающей среды. В этом случае система постоянно переживает прерывы постепенности, она отрывается от исходной точки равновесия, стремясь найти новую точку равновесия.

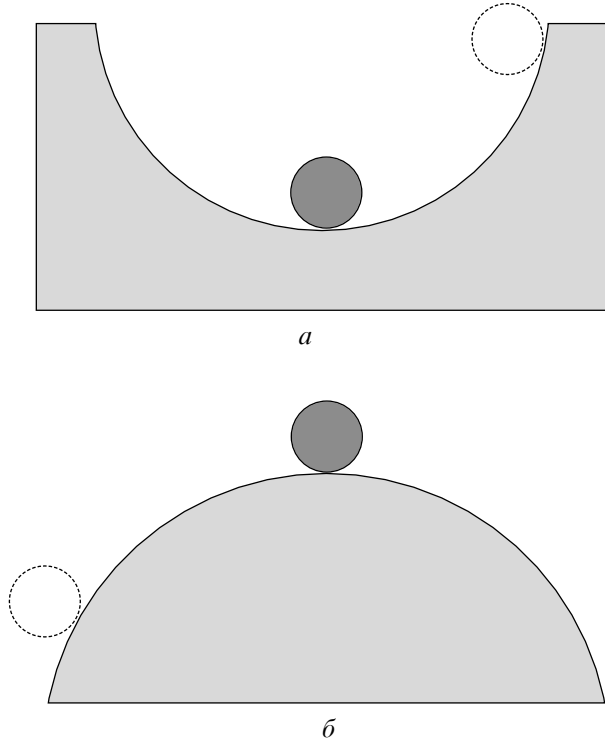


Рис. 15. **Модели устойчивой (*а*) и неустойчивой (*б*) систем**

Поскольку развитие представляет собой необратимый, направленный, закономерный переход какой-либо системы из одного состояния в другое, отличающегося от первого увеличениями или уменьшениями некоторых параметров, то устойчивое развитие складывается из устойчивости системы и устойчивости ее процессов. При этом устойчивость системы состоит из ее структурно-организационной и функциональной устойчивости. Устойчивую и неустойчивую системы можно представить весьма упрощенными механическими моделями.

Устойчивость системы — способность ее возвращаться в состояние равновесия, которое является наиболее благоприятным для выполнения системой функций после воздействия на систему каких-либо внешних факторов (рис. 15). Устойчивость процесса — это свойство системы так использовать внешние факторы влияния, что система возвращается в своем отклонении от траектории на свою же траекторию. Таким образом, устойчивость развития можно рассматривать как последовательное прогнозируемое с высокой степенью вероятности изменение состояний системы, ее способность противодействовать неблагоприятным внешним влияниям.

Саморазвитие системы

В современной теории систем большое внимание уделяется саморазвитию систем. Прежде всего, подчеркнем, что концепция саморазвития систем обладает значительной объясняющей силой. Она приписывает способность развиваться не внешней божественной силе, а самим системам. ***Саморазвитие — это развитие системы за счет внутренних ресурсов и источников в соответствии с собственной программой***. Саморазвитие предполагает наличие в системе собственных механизмов.

- ***Механизм целеполагания***, при котором система сама вырабатывает цели своего развития, формирует стратегию и тактику, вполне определенную программу. Вся дальнейшая деятельность системы представляет собой реализацию целей.
- ***Механизм самоорганизации***, или процесс создания связей между элементами, формирования организационных структур, распределения функций и т.п. Самоорганизация выступает важнейшим фактором образования качественно новых структур, нарастания

их упорядоченности, снижения энтропии. Результатом самоорганизации является порядок в системе, необходимый для достижения поставленных целей. Как отмечает Р. Е. Ровинский: "Самоорганизующиеся системы удовлетворяют следующим требованиям: 1) открытость, что обеспечивает приток извне энергии, необходимой для перехода в качественно новое состояние; 2) достижением системой состояния сильной неравновесности, при котором она теряет устойчивость; параметры, которые характеризуют такое состояние, называются критическими; 3) выход из критической ситуации скачком в одно из возможных новых устойчивых состояний" [30, с. 71].

- ***Механизм саморегуляции,*** который включает в себя субъект собственной жизнедеятельности и систему механизмов регулирования его деятельности. Под регулированием понимается процесс, который обеспечивает требуемый уровень существенных для функционирования объекта переменных. При этом регулирование может идти посредством компенсации возмущений, возникающих в системах и по отклонению фактического значения регулируемой величины. Оно предполагает: слежение за системой; выявление возникающих отклонений от целей, параметров и программы; выработку корректирующих воздействий и их реализацию. Процесс регулирования носит автоматический характер. Системы, в которых так строится регуляция, получили название *систем автоматического регулирования*. Это свойственно, например, для саморегуляции в организмах, рыночной саморегуляции.
- ***Механизм самоуправления*** как процесс и система превращения объекта управления в субъект предполагает наличие в системе двух подсистем: управляемой и управляющей, выработки и реализации управляющих воздействий, использование принципа обратной связи.

Возникновение системы

С материалистической точки зрения существующий мир в целом не возникает и не исчезает, он существует вечно, представляя собой взаимосвязь, взаимодействие конкретных материальных систем. Возникновение — есть одна из форм движения материи. Это понятие отражает процессы, присущие всем конкретным явлениям орга-

нической и неорганической природы, общества и мышления [1]. Эта универсальность дает полное право считать "возникновение" философской категорией.

Каждое явление имеет свое начало, т.е. возникает, но возникает не на пустом месте, а на базе предшествующего и проявляется при благоприятных условиях. Возникновение также теснейшим образом связано с понятием "новое". Появление нового и есть возникновение, а новое зарождается в недрах старого, на его базе.

Процесс возникновения можно разделить на два этапа: 1) скрытый, когда появляются новые элементы и происходит их количественный рост, и 2) явный, когда новые элементы образуют новую структуру, т.е. новое качество; происходит постепенное накопление определенных факторов и скачок — образование нового, качественно отличного. Так, возникновение льда на первый взгляд кажется внезапным, но в действительности при понижении температуры постепенно замедляется движение молекул, уменьшается их энергия, что и приводит к скачку, к образованию кристаллов льда. Следовательно, постепенность как этап возникновения включает в себя не только количественный рост новых элементов, но и количественные изменения энергетических состояний элементов системы, приводящих в конечном итоге к структурной перестройке, т.е. к скачку [1, с. 170].

Возникновение невозможно без разрушения. Эти два процесса органически связаны и не имеют преимуществ один перед другим. Причины возникновения, как и причины разрушения, кроются в вечном взаимодействии взаимосвязанных противоречивых сторон, явлений, процессов. Существует представление [1] о возникновении как акте слияния, соединения двух и более качеств в одно, или разделения одного качества на два (или более) новых. Кроме того, образование системы может происходить путем обмена элементов, но это не третий путь, а сочетание соединения и разъединения взаимодействующих объектов.

Возникновение системы есть одновременно и возникновение новой формы движения или нового вида определенной формы движения и связано с тем, что прежняя форма движения исчерпала себя. Это выражается в том, что любая дальнейшая организационная перестройка элементов системы в рамках данной формы движения ведет не к укреплению и совершенствованию этой системы, а к ее преобразованию.

Система считается возникшей, когда между элементарными носителями новой формы движения образуется взаимосвязь, однако вначале связь носит неустойчивый характер, т.е. новая система находится на грани перехода из возможности в действительность. Иначе говоря, новое качество должно еще утвердиться, проявиться, обрести устойчивость, т.е. новая система, возникнув, должна стать собой.

Из природных примеров можно сделать вывод о непрерывном возникновении нового, но не каждое возникшее оказывается соответствующим внешним условиям.

Итак, возникновение — сложный противоречивый процесс. Существует много форм возникновения, где притяжение и отталкивание, разъединение и соединение варьируются в самых неожиданных сочетаниях.

Становление системы

Становление — это этап в развитии системы, в процессе которого она превращается в развитую систему. Становление есть единство "бытия" и "ничто", но это не простое единство, а безудержное движение [1, с. 183].

Процесс становления также, как и возникновение системы, связан с количественным увеличением качественно тождественного множества элементов. Так, в термодинамических условиях земной поверхности количество кислорода и кремния преобладает над всеми остальными элементами, а на поверхности других планет преобладают другие элементы. Это свидетельствует о потенциальной возможности количественного роста любого элемента при благоприятных физико-химических условиях.

В процессе становления системы у нее появляются новые качества: природное и функциональное. Природным качеством является определяющий признак того или иного класса, уровня систем, позволяющий говорить о тождественности систем класса. Функциональное качество включает в себя специфические свойства системы, приобретаемые ею в результате ее способа связи со средой. Если природное качество постепенно исчезает вместе с данной системой, то функциональное может изменяться соответственно внешним условиям.

Кроме того, новые качества появляются и у отдельных элементов системы, вернее элемент приобретает это качество при образовании системы (например, стоимость товара).

Противоречие между качественно тождественными элементами — один из источников развития системы. Следствие этого противоречия — тенденция к пространственному расширению системы. Возникнув, качественно тождественные элементы стремятся разойтись в пространстве. Данное "стремление" обусловлено непрерывным количественным ростом этих элементов и возникающими между ними противоречиями.

Но существуют системообразующие факторы, которые не дают возникшей системе распасться из-за существующих внутренних противоречий и расширения. И существует граница, выход за которую может быть губителен для элементов вновь возникшей системы. Кроме того, на вновь возникшие элементы новой системы действуют системы уже существующие в данной среде ранее. Они препятствуют проникновению новых систем в среду своего существования.

Таким образом, элементы новой системы находятся в противоречии друг с другом, но под давлением внешней среды и условий существования они оказываются во взаимодействии, в единстве. При этом тенденция развития такова, что внутренние противоречия между качественно тождественными элементами системы приводят их к тесной взаимосвязи, и в конце концов, — к становлению системы в целом [1]. Становление есть противоречивое единство процессов дифференциации и интеграции. Причем углубляющаяся дифференциация элементов соответственно усиливает и их интеграцию [1].

Итак, в процессе возникновения и становления наблюдается количественный рост новых элементов. Основным движущим развитие противоречием оказывается при этом противоречие между новыми элементами и старой системой, которая разрешается победой нового, т.е. возникновением новой системы, нового качества.

Зрелость системы

Целостность, или зрелость системы представляет такую фазу ее развития, когда система достигает максимальной эффективности функционирования. Система работает на полную мощь. Вместе с тем диалектика не оставляет в покое и зрелую систему. По сути сис-

тема представляет собой некоторое противоречивое образование, когда в единой системе обнаруживаются противоположные системы, каждая из которых объединяет элементы, обладающие функциональными качествами, противоположными функциональным качествам другой подсистемы.

Система в период зрелости внутренне противоречива не только вследствие глубокой дифференциации элементов, приводящей доминирующие из них к взаимной противоположности, но и вследствие двойственности своего состояния как системы завершающей одну форму движения и являющейся элементарным носителем высшей формы движения. С одной стороны, система совершенна, "работает" максимально эффективно, но с другой стороны, она выступает как завершенная форма, которая неизбежно окажется неспособной решать более высокие задачи.

Как завершающая одну форму движения система представляет собой целостность и "стремится" полностью раскрыть возможности этой высшей формы движения, а как элемент высшей системы элементарная система — носительница новой формы движения, она ограничена в своем существовании законами внешней системы. Это противоречие между возможностью и действительностью в развитии внешней системы в целом оказывает воздействие и на развитие ее элементов. И наиболее перспективными в развитии оказываются те элементы, функции которых соответствуют потребностям внешней системы.

Иначе говоря, система, специализируясь, положительно воздействует на развитие преимущественно тех элементов, чьи функции отвечают специализации. А так как преобладают в системе элементы, чьи функции соответствуют условиям внешней системы (или окружающей среде), то и система в целом становится специализированной. Она может существовать, функционировать только в той среде, в которой сформировалась. Всякий переход зрелой системы в другую среду неизбежно вызывает ее преобразование. Так, простой переход минерала из одной области в другую вызывает в нем изменение и перегруппировку, отвечающую новым условиям. Это объясняется тем, что минерал может существовать неизменным лишь до тех пор, пока находится в условиях своего образования. Как только он из них вышел, для него начинаются новые стадии существования.

Но даже при благоприятных внешних условиях внутренние противоречия в системе выводят ее из достигнутого на определенном этапе состояния равновесия, таким образом, система неизбежно вступает в период преобразования.

Будущее системы

Для эффективной практической деятельности людям нередко бывает важно иметь более или менее четкие представления о будущем систем. И, прежде всего, о развитии общества и его подсистем. Но зададим себе простой вопрос: что же такое будущее системы? Уже первые попытки дать на него ответ приводят к неоднозначным выводам.

Во-первых, современная наука практически не изучала будущее именно систем. Скорее исследовалось будущее объектов как некоторых неструктурированных целостностей. А система представляет собой гораздо более сложное образование, чем объект, который годится ей в сыновья-элементы. Проблема здесь заключается в том, что будущее системы зависит от значительного числа внутренних факторов. Оно является их результирующей. Механизм его достижения гораздо сложнее, непредсказуемее, чем будущее "одинокого" элемента, которым можно считать объект. Но если внутренние факторы не толкают систему в будущее, т.е. будущее является экзогенным, то их воздействие на систему распределяется по внутренним подструктурам системы и все равно достигается согласованно.

Во-вторых, когда речь идет о будущем системы, с которой человек связан узами жизнедеятельности, то подразумевается, по крайней мере, один из следующих вариантов его понимания, который представлен в табл. 19.

Системным называется такое будущее, которое обусловлено развитием самой системы, ее механизмами, возможностями, ресурсами. Но система не существует сама по себе. В ее развитие вторгается человеческий фактор, который целенаправленно начинает планировать будущее. В связи с этим на будущее накладывают отпечаток цели, интересы и ценности людей. Оно становится желаемым будущим.

Будущее различается по направленности вектора преобразований как прогрессивное (инновационное), консервативное (сохранительное) и реакционное (возвратное). Первая разновидность характеризуется постоянными инновационными процессами, вторая акценти-

Таблица 19

Классификация будущего системы

Основание классификации	Будущее	
	Вид	**Характеристика**
Точка отсчета	***Системное***	С позиции тенденций развития самой системы
	Желаемое	Обусловлено целями и интересами людей, которые оперируют данной системой
Вектор преобразований	***Прогрессивное (инновационное)***	Предполагает постоянные качественные обновления структур, организации и функций
	Консервативное (сохранительное)	Реализуется посредством сохранения функций и структур системы, изменений на основе стабильности
	Реакционное (возвратное)	Ориентировано на восстановлении в системе прошлых состояний и этапов
Степень реалистичности	***Реалистическое***	Обусловлено ресурсами и возможностями системы
	Нереалистическое (утопическое)	Не обеспечено ресурсами
Временная удаленность	***Ближайшее***	Требует от 1 до 5 лет для реализации
	Среднеудаленное	Отдалено от настоящего в границах 5–10 лет
	Далекое	Отстранено от настоящего на больший срок
Оптимальность	***Оптимальное***	Реализовано по оптимальной траектории развития системы
	Неоптимальное	Реализовано по неоптимальной траектории развития системы
Характер детерминации	***Предопределенное***	Предопределяется однозначным действием законов
	Вероятностное	Определяется вероятностно-стохастическими процессами
Положение доминирующих факторов	***Экзогенное***	Определяется действием на систему факторов окружающей её среды
	Эндогенное	Формируется внутренними факторами системы

рует усилия на сохранении возникших структур, направляя весь пафос на мелкие дела — доведение до совершенства функционирования, а третья концентрирует свои устремления в прошлое, стараясь воплотить его в настоящем. Эти варианты присутствуют в реальности, но различным может быть сам коктейль, который может быть создан на основе одного с добавлением двух других составляющих.

Будущее может быть реалистическим и нереалистическим. Как правило, нереалистическое будущее апеллирует к идеалу и требует

от человека веры, а несогласные с предложенной моделью будущего объявляются неправильными. Реалистическое будущее всегда обосновывается возможностями и опирается на системный эффект.

Много несуразностей возникает при разговоре о будущем, которое нередко не дифференцируют по временным отрезкам, отделяющим его от настоящего. Будущее требует временного адреса, иначе оно становится абстрактным будущим, не подтверждающимся человеческой деятельностью.

Будущее может быть предопределено законами развития системы. Например это свойственно для циклических систем, которые повторяют себя на новом более высоком уровне развития. Но в ряде случаев будущее носит вероятностный характер и реализуется в результате стечения случайных событий с определенным уровнем вероятности.

Немаловажно также, что источники будущего могут лежать внутри системы или вовне. Опять речь идет о доминировании внешних или внутренних факторов. Это предопределяет экзогенное или эндогенное будущее.

По отношению к будущему в теории систем формулируется несколько важнейших проблем.

- ***Определения степени свободы человека в воздействии на систему в целях достижения желательного будущего***. Существуют ограничения человеческих возможностей при воздействии на системы. Имеются и пороги чувствительности систем. Но самое главное — это естественные законы развития системы, нарушение которых может приводить к уродливому воплощению будущего по причине вторжения человека в естественный ход событий. Наука не дала убедительных советов людям относительно того, насколько они являются кузнецами своего счастья, насколько решительно они должны реализовывать свои проекты в жизнь, ибо сами проекты могут быть весьма нереалистическими, что в конечном итоге может привести к настоящим трагедиям людей.
- ***Изучение и приведение в движение системных механизмов достижения будущего***. Будущее нельзя мыслить только как состояние системы. Это сложное динамическое системное качество, т.е. в будущем система должна быть способной функционировать на качественно новом уровне, обеспечивая новые функции всеми структурами системы.

- ***Проблема траектории движения системы к будущему,*** которая по отношению к системе представляет собой пучок траекторий, формируемый движением в будущее отдельных подсистем и элементов. При этом отдельные составляющие системы довольно успешно переживают кризисные процессы, быстро обновляются, другие движутся рывками, а третьи задерживаются в развитии настолько, что ощутимо негативно влияют на марш в будущее всей системы.
- ***Построение критериев истинности и ценности того или иного варианта модели будущего системы***. Конечно, истинность будущего выяснит практика, воплотив в настоящее по принципу: "Поживем, увидим!" Но человека интересует этот вопрос задолго до воплощения будущего в настоящее. По-нашему мнению, в качестве таких критериев могут выступать критерии системности. Если при движении системы в будущее она сохраняет системную целостность и одновременно меняет качество как элементов, так и системы в целом, обеспечивая более высокий уровень своего функционирования в каждый момент времени, то модель будущего можно рассматривать как реалистическую.

7.2. Система в переходных и критических состояниях

Преобразование системы

В процессе преобразования системы, ее изменения действуют *внутренние* и *внешние* причины, проявляющиеся с большей или меньшей силой в различных системах. Среди ***внешних причин*** наиболее значимые:

- изменение внешней среды как среды обитания системы, вызывающее функциональное изменение ее элементов. Поэтому невозможно длительное существование неизменной системы: любое изменение, как бы медленно и незаметно оно протекало, неизбежно приводит к качественному изменению системы. Причем изменение внешней среды может происходить как независимо от системы, так и под воздействием самой системы. Примером может служить деятельность человеческого общества, способствующая изменению окружающей среды не только на пользу, но и во вред (загрязнение водоемов, атмосферы и пр.);
- активное воздействие среды на систему, что приводит к проникновению в систему чуждых объектов, приводящих к функциональным изменениям отдельных элементов (превращения атомов под влиянием космических лучей);
- воздействие системы на внешнюю среду, которое вызывает сильную реакцию на систему. В этом случае изменения системы происходят благодаря воздействию системы на среду и осуществлению воздействия среды на систему.

Внутренние причины изменений: 1) непрерывный количественный рост дифференцированных элементов системы в ограниченном пространстве, в результате чего обостряются противоречия между ними; 2) появление автономных элементов, подструктур, подсистем, которые могут создать мощные узлы внутренних противоречий как с системой, так и одних с другим; 3) накопление "ошибок" и "сбоев" в воспроизведении себе подобных (мутации в живых организмах). Если элемент-"мутант" более соответствует изменяющейся среде, то он начинает размножаться. Это и есть возникновение нового, вступающего в противоречие со старым; 4) прекращение роста и воспроизведения составляющих систему элементов, в результате система погибает.

Исходя из понимания зрелой системы как единства и постоянства структуры, определим различные формы преобразования, непосредственно связанные с изменением каждого из перечисленных атрибутов системы:

- преобразование, приводящее к *уничтожению всех взаимосвязей* элементов системы (разрушение кристалла, распад атома и т.п.);
- преобразование системы в качественно иное, но *равное по степени организации состояние*. Это происходит по причине: а) изменения состава элементов системы (замещение одного атома в кристалле на другой); б) функционального изменения отдельных элементов и (или) подсистем в системе (переход млекопитающих от сухопутного образа жизни к водному);
- преобразование системы в качественно иное, но *низшее по степени организованности* состояние и объясняется: а) функциональными изменениями элементов и (или) подсистем в системе (приспособление животных к новым условиям среды обитания); б) структурными изменениями (модификационные превращения в неорганических системах, например переход алмаза в графит);
- преобразование системы в качественно иное, но в*ысшее по степени организованности* состояние. Оно реализуется как в рамках одной формы движения, так и при переходе от одной формы к другой. Этот тип преобразования связан с прогрессивным, поступательным развитием системы. Заметим, что на преобразование системы накладываются естественные ограничения, связанные с природой системы, механизмом ее наследования, ресурсными возможностями системы и среды.

Итак, ***преобразование*** — неизбежный этап в развитии системы. Она вступает в него в силу нарастающих противоречий между новым и старым, между изменяющимися функциями элементов и характером связи между ними, между противоположными элементами. Преобразование может отражать как завершающий конечный этап в развитии системы, так и переход систем (стадий) одна в другую. Преобразование есть период дезорганизации системы, когда старые связи между элементами рвутся, а новые еще только создаются. Преобразование может означать и реорганизацию системы, а также превращение системы как целого в элемент другой, высшей системы.

Кризисы и гибель систем

Современная наука [2, 3, 4, 25, 34, 35, 41] выработала по отношению к кризисам несколько концептуальных позиций.

Кризис рассматривается как ***закономерное состояние развития системы***, которое формируется на предыдущих ее этапах. Социальный кризис, например не падает с неба, если исключить из рассмотрения последствия для общества космических и экологических катастроф, а спонтанно складывается в общественном организме.

Кризис представляет собой ***ослабление жизненных сил системы***, ее неспособность сохранять состояние равновесия, достигать поставленные ранее цели. Система утрачивает свою миссию, оказывается неспособной к целеполаганию и становится недееспособной. Отдельные ее подсистемы и элементы отклоняются от цели, формируют свои цели либо живут бесцельно, так что миссия системы становится декларативной, теряет природную опору. Система начинает "плавиться", утрачивать прежнюю целостность. Например, все эпохи социальных кризисов обычно характеризовались общей расслабленностью населения, ростом эгоизма, стремлением к наслаждению, роскоши и т. п.

Кризис выступает как ***диалектическое единство двух процессов: разрушения и созидания***. Благодаря им происходит разрушение одних элементов, структур, функций системы и возникновение других. В реальной жизни наблюдаются многообразные соотношения между собой разрушения и созидания. Условно выделим три варианта: первый предусматривает доминирование созидательных процессов, второй отличается некоторым равновесием разрушения и созидания, а третий — доминированием разрушения.

Кризис ***нельзя рассматривать как сугубо негативное явление***. Эту мысль убедительно подчеркивает Ю. В. Яковец: "Кризисы прогрессивны при всей их болезненности. Кризис выполняет в динамике волнообразного, противоречивого движения систем три важнейшие функции:

- резкого ослабления и устранения (либо качественного преобразования) устаревших элементов господствующей, преобладающей, но уже исчерпавшей свой потенциал системы;
- расчистку дороги для утверждения первоначально слабых элементов новой системы, будущего цикла;

- испытание на прочность и передача в наследство тех элементов системы (обычно это одновременно сохраняющиеся элементы надсистемы и суперсистемы), которые аккумулируются, накапливаются, переходят в будущее (иногда частично модифицируясь)" [41, с. 288].

Кризис создает наиболее благоприятные условия для ***мутаций***, с одной стороны, и обеспечения преемственности и наследования в развитии — с другой. Чем глубже и разрушительнее кризис, тем сильнее он воздействует на генетическое ядро системы и тем серьезнее может перестроиться система. Если же кризис, как ветер, проносится над верхушками деревьев, то система отделывается только легким испугом, почти полностью восстанавливая себя.

Кризис не только неизбежная, но и ***необходимая фаза развития системы***. Он соединяет в себе не только угасание прежнего качества системы, но и появление нового. Если определять точнее, то суть кризиса составляет безвременье в системе, когда старая система уже исчезла, а новая еще не появилась. Довольно часто лучшей категорией для характеристики природы кризиса является категория "хаос". Не случайно на Руси, как правило, социальный кризис называли "смутным временем".

Кризис — это ***этап перестройки системы***, обретения ею устойчивого вектора продвижения к новому качеству. Кризис представляется эпохой потери и обретения системой самой себя. Он является неизбежной фазой обновления. Подчеркнем, что инновационный подход к пониманию природы кризиса гораздо эффективнее катастрофического к нему подхода, ибо катастрофический подход проповедует спасение, а инновационный — деятельность по сознательному обновлению системы и тем самым ускорению ее выхода из состояния качественной неопределенности.

Кризис ***явление конкретно-историческое, развивающееся от эпохи к эпохе.*** Если кризисы аграрного общества охватывали преимущественно сферу сельского хозяйства и приводили к голоду, а кризисы промышленные останавливали производство товаров, выступая как товарные, то кризисы постиндустриального общества будут охватывать сферу информации и интеллекта. Вместе с цивилизацией происходит развитие экологических, политических, религиозных, ментальных и иных кризисов, которые обретают специфику эпохи.

Кризис должен рассматриваться как ***сложное, комплексное явление***, охватывающее систему. Он представляет собой полиструктурное и полифункциональное образование. В качестве его важнейших характеристик выступают: сфера проявления, масштабы, степень охвата объекта или процесса, факторы порождения, характер поражения системы, последствия для общества и др.

Современная цивилизация породила огромное разнообразие социальных кризисов. Опираясь на основные параметры кризисов, можно построить их классификацию [34], которая представлена в табл. 20.

Таблица 20

Классификация социальных кризисов и их характеристика

Основание классификации	**Социальные кризисы**	
	Тип	**Характеристика**
1	2	3
Сфера проявления кризиса	***Экономический***	Кризис перепроизводства, недопроизводства и т. п.
	Экологический	Отличается разрушением экологической среды, резким ухудшением природных условий для жизни человека
	Социальный	Проявляется в деградации и разрушении социальной структуры и институтов, ухудшении жизни людей
	Политический	Объединяет семейство кризисов, протекающих в сфере политики (внутри- и внешнеполитические кризисы)
	Этнический	Выступает как кризис политического, экономического и культурного развития этносов и этнической структуры
	Кризис культуры	Представляет собой культурную деградацию общества, разрушение ценностей и институтов культуры
	Идеологический	Выражается в отсутствии идей и целей общественного развития, заменой их суррогатами
	Духовный, моральный	Выражается в потере духовности, деградации морали
Масштабы кризиса	***Глобальный***	Охватывает планетарную цивилизацию
	Национальный	Протекает в масштабах страны, ставит под угрозу национальную безопасность
	Региональный	Развертывается в пределах региона
	Локальный	Охватывает микросоциальное пространство
Охват сторон объекта или процесса	***Моноаспектный***	Поражает только одну сторону, характеристику, аспект объекта или процесса
	Полиаспектный	Поражает несколько аспектов
	Комплексный	Охватывает все стороны объекта или процесса

Окончание табл. 20

1	2	3
Длительность	***Краткосрочный***	Протекает в краткие периоды времени
	Среднесрочный	Продолжается несколько лет
	Долгосрочный	Длится десятки лет
	Сверхдолгосрочный	Продолжается в течение веков и даже тысячелетий
Факторы порождения	***Внутренний***	Порожден внутренними факторами
	Внешний	Порожден взаимоотношением с окружающей средой
	Смешанный	Порождается как внешними, так и внутренними характеристиками
Характер поражения системы	***Генетический***	Проявляется благодаря мутации социального наследования
	Состава	Поражение жизненно важных элементов системы
	Организационный	Нарушение организации системы
	Функциональный	Существенные нарушения функционирования системы
	Структурный	Нарушения структуры системы
Характер разрешения	***Взрывные***	Завершаются социальным взрывом
	Замирающие	Ведут к постепенному угасанию колебательного процесса
Характер действующих причин	***Циклический***	Действующие причины носят закономерный циклический характер
	Случайный	Вызван стихийными бедствиями, ошибками, авариями
Последствия	***Инновационный***	Обеспечивающий обновление системы
	Разрушающий	Разрушающий систему, переводящий ее в инобытие
	Консервирующий	Консервирует отсталую, отжившую социальную форму

Одна из ключевых проблем нарождающейся науки о кризисах — кризисологии — объясняет причины кризисов и пути их преодоления. Возникшие в современной науке кризисные и антикризисные теории дают картину причин и путей преодоления кризисов, представленную в табл. 21, из которой можно сделать такие выводы:

- ***причины кризисов многообразны*** и взаимосвязаны между собой. Они словно "вызывают" к действию друг друга. Например, отсутствие антикризисного и инновационного мышления персонала фирмы неизбежно вызывает к жизни ошибки в управлении, при-

Таблица 21

Концепции причин кризисов и путей их преодоления

Теория		Объяснение причин кризиса	Пути преодоления кризиса
Название	**Авторы**		
1	2	3	4
Теория катастроф	Т. Постон, И. Стюарт, В. И. Арнольд	Вызывается природными и социальными катастрофами	Прогнозирование катастроф, выработка мер по снижению и преодолению их последствий
Теория циклов	К. Маркс, Т. Мальтус, Н. Д. Кондратьев, Л. Н. Гумилев, А. Тоффлер П. А. Сорокин А. Л. Чижевский	Выступает этапом в циклическом развитии	Расчет длительности и этапов цикла, выработка мер по смягчению удара кризиса
Теория систем	А. А. Богданов, Л. Берталанфи, Г. Хаген, И. Пригожин и др.	Объясняется назревшей необходимостью перестройки системы	Структурно-функциональная перестройка системы, упреждающая и смягчающая кризис
Инновационная теория	Й. Шумпетер, А. И. Пригожин	Объясняется либо недостатком нововведений, либо ростом их числа и неосвоенности	Поддерживание постоянного тонуса нововведений, сокращение сроков их освоения
Теория элит	М. Вебер	Вызван ошибками и преступлениями старой элиты и необходимостью ее смены	Подготовка новой элиты, обеспечение смены элит
Теория антикризисного управления	Р. Акофф, Э. А. Уткин	Обусловлен неэффективностью управления	Реформирование системы управления посредством его ориентации на антикризное управление
Психологическая теория	Л. Н. Гумилев, П. А. Сорокин	Возникают в сознании, психике людей (“Разруха в головах”)	Выработка новой системы ценностей, парадигм, норм, психологии и подготовка в их свете персонала, шоковая терапия

водящие к структурным нарушениям системы, т.е. психологические причины порождают организационные, структурные и т.п.;

- ***существует известная корреляция между причинами кризиса и способами его преодоления***, как существует связь между болезнью и лекарством;
- какими бы причинами кризис не вызывался к жизни, он представляет собой ***объективное явление***, которое разворачивается в пространстве и во времени и не может быть преодолено сразу. Кризис характеризуется своим неповторимым типом ***социальной инерции***. Обществу, преодолевшему его, он еще долго видится в кошмарных снах и сказывается во всех сферах жизнедеятельности;
- до сих пор малоисследованна проблема ***структуры кризиса***. При этом структуру кризиса не следует путать со структурой системы, которая переживает кризис. Поскольку кризис выступает как процесс, то его структура — это структура процесса. А целостная структура любого процесса представляет собой сложное единство нескольких структур:

собственно процессуальной структуры, которая складывается из некоторых локальных процессов, интегрированных в данный целостный процесс. Любой процесс можно сравнить с текущей рекой, отдельные потоки которой и составляют ее структуру;

временной структуры, в соответствии с которой процесс распадается на качественно различные этапы, когда система в процессе прохождения через кризис движется из прошлого через инобытие в будущее;

логической структуры кризиса, представляющей совокупность взаимодействующих факторов, изменяющих содержание процесса, обусловливающих его течение.

Рассмотрим эти структуры подробнее. С точки зрения собственно процессуальной структуры кризис можно рассматривать как сложное переплетение процессов ухудшения функционирования системы, ее разрушения и гипертрофированного роста. Графически видение кризисов в аспектах этих процессов приведено на рис. 16, 17, 18.

Кризис, прежде всего представляет собой процесс ухудшения функционирования системы вплоть до прекращения ее работы. Система в этом случае сначала ухудшает свое функционирование, теряет эффективность, а затем перестает выполнять свое назначение. Система теряет динамику, перестает взаимодействовать с окружаю-

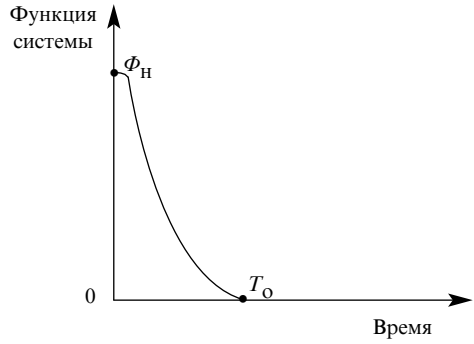


Рис. 16. **Кризис как ухудшение функционирования системы вплоть до ее остановки**

щей средой и тем самым перед ней встает проблема прекращения существования (рис. 16, где $\Phi_н$ — нормальное функционирование системы; $T_о$ — время остановки, прекращения функционирования).

В течение времени $T_{кр}$ происходит разрушение системы, которая перестает существовать (рис. 17).

В течение времени $T_г$ происходит гипертрофированное развитие системы, которая переваливает через некоторый нормальный барьер характеристик и начинает бурно развиваться некоторыми своими параметрами (рис. 18). Темпы роста ее становятся столь сильными, что это неизбежно вызывает ее внутреннюю перестройку, превращение в нечто иное. Подобное наблюдается, например, при росте управленческой бюрократии, которая активно поглощает ресурсы системы и в конечном итоге расходует их преимущественно на себя.

В реальных системах, которые попадают в кризис, наблюдается многообразное взаимодействие кризисных процессов. Так, одни кризисы могут развиваться путем доминирования процессов разрушения, другие — ухудшения функционирования, третьи — господства гипертрофированного роста. Однако чаще всего кризис представляет собой своеобразный коктейль из этих процессов, что придает им индивидуальную неповторимость.

Второй важнейшей структурой кризиса выступает ***временна́я структура***. Рассмотрим ее на примере кризисов в обществе. Большинство исследователей выделяют, по крайней мере, четыре этапа жизни кризиса.

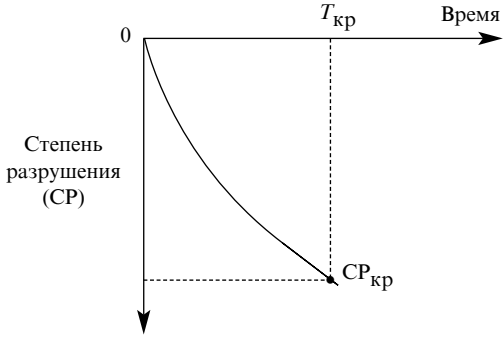


Рис. 17. **Кризис как разрушение системы**

Первый — ***латентный, скрытый период его развития***, "... когда, — как отмечает Ю. В. Яковец, — его предпосылки назревают, но еще не прорываются наружу; этот период совпадает с завершающим этапом фазы стабильного развития (зрелости) уходящего цикла и началом зарождения в его недрах последующего цикла" [41, с. 288]. На этом этапе кризис еще незаметен. Общество может даже расцветать. И ни у кого пока не возникает сомнения в предстоящей дестабилизации. Это эпоха непризнанных пророков в своем Отечестве, время благодушия.

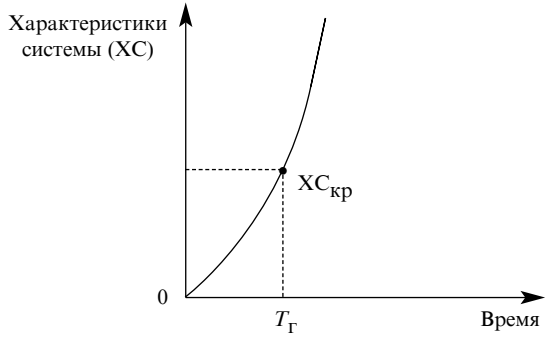


Рис. 18. **Кризис как процесс гипертрофированного развития системы**

Второй — представляет "собой грозу среди ясного неба" — ***быстрое обострение всех противоречий, ухудшение показателей со-***

циальной динамики, включение основных кризисных процессов, которые дремали на предыдущем этапе, накапливали разрушительные силы. На этом этапе происходит нарушение нормального функционирования социальных институтов, реализуется процесс деинституционализации, который охватывает такие социальные институты, как заработная плата, деньги, фирмы, пенсии и т.п. Последние резко снижают свою эффективность, что приводит к существенному ухудшению жизненного уровня населения.

Третий — это ***нахождение системы на спаде, в провале.*** Для образного его обозначения можно использовать название пьесы А. М. Горького "На дне". Общество действительно оказывается на дне. Только это "дно" не абсолютное для всех, ибо глубина реки кризиса своя для каждого социального слоя. Однако это "дно" выживания начинает ощущать основная часть населения, что приводит к психологическому шоку, росту числа самоубийств, разводов, расширению социальных масштабов девиантного поведения. Население начинает расслаиваться по типу активности. Одна часть впадает в своеобразную спячку-анабиоз, старается переждать кризис, снижает свою активность, пытается уйти от проблем реальной жизни, другая спешно приспосабливается на основе снижения уровня удовлетворения потребностей, откладывания потребительского спроса, третья повышает свою деятельную активность, осваивает новые виды деятельности и активного образа жизни, ищет нововведения и способы эффективного выживания, четвертая включается в различные оппозиционные формы борьбы и т.п.

Четвертый этап — когда ***возникают возможности выхода из кризиса***. Его можно назвать "свет в конце туннеля". На этом этапе происходит смягчение кризисных процессов. Основная часть пострадавших от кризиса, так или иначе, но приспосабливается к нему. В обществе постепенно исчезает страх, появляется оптимизм. Происходит интенсивное обновление общественной системы и рост эффективности от нововведений. Показатели социальной динамики начинают постепенно нарастать. Этапы кризиса представлены на рис. 19.

Как видно, для выхода из кризиса целесообразно стараться предвидеть его, для того чтобы подготовиться и смягчить удар о "дно", сократить время пребывания там. Сама подготовка к кризису сводится отнюдь не к созданию "закромов Родины", хотя значение пополнения стратегических запасов вряд ли кто осмелится отрицать.

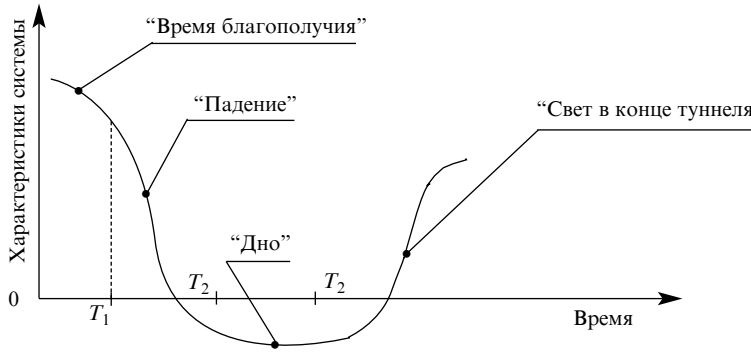


Рис. 19. **Динамика развития кризиса**

Она предполагает, прежде всего, концептуальную, идеологическую, ментальную, кадровую подготовку, а также формирование того инновационного потенциала, который, развернувшись, как крылья, может поднять со дна.

Логическая структура кризиса складывается из совокупности ситуаций, возникающих под воздействием различных факторов. При этом ситуации как состояния социальной системы разворачиваются по линиям приведенных выше графиков. Сами факторы могут быть факторами разрушения, падения, торможения, активизации, обновления и роста. На латентной стадии кризиса снижается активность, обновление тормозится, нарастают негативные скрытые тенденции. На стадии падения действуют факторы падения и разрушения, которые доводят систему до “дна”.

На “дне” перед людьми возникает проблема жесткого выбора. Как справедливо отмечает Ю. М. Плотницкий: “Существует три варианта разрешения кризиса системы: 1) распад или гибель системы, при этом ее элементы захватываются другими системами; 2) реформа — постепенная перестройка ядра, генотипа системы, ведущая к появлению качественно новой системы; 3) революция — резкое, скачкообразное изменение ядра системы, катастрофический переход из одного состояния в другое” [23, с. 187].

На “дне” активизируются процессы торможения кризиса, происходит активизация и внедрение нововведений. Ситуация начинает изменяться к выходу из кризиса. Стремление не допустить распада, гибели системы или революции в ней заставляет ее реформировать,

вырабатывать антикризисные технологии, которые представляют собой очень важную разновидность технологий управления.

Хаос и его роль в развитии систем

Один из вариантов развития — разрушение системы, снижение упорядоченности и организованности вплоть до возникновения хаоса. В древнегреческой мифологии хаос — это зияющая бездна, наполненная туманом и мраком, из которой произошло все сущее; состояние неупорядоченности, определяющее не только разрушение, но рождение систем. В другой трактовке хаос — сущностный беспорядок, беспорядок-логос, великая бездна, полная творческих сил и божественного семени, как единая беспорядочная масса, тяжелая и темная, смесь земли, воды, огня и воздуха. Эта наполненная бездна, неопределенная с точки зрения покоя, постоянно кипит, видоизменяя не только свою форму, но и элементы генотипа. У большинства народов хаос выступал в виде водной стихии. Так, ассиро-вавилоняне представляли мир как первобытный хаос, состоящий из праматери Тиамат и "первородного сотворителя" Апсу. А древние египтяне представляли хаос Нун бескрайним водным пространством, погруженным во тьму. У ряда народов понятие о хаосе отсутствовало в мифологии, но представляемое первоначальное состояние всего сущего все-таки напоминает его. Например, согласно японской мифологии, земля существует с самого начала, но пребывает в воде в полужидком состоянии, напоминая медузу.

Если отбросить наивность древних относительно божественной природы хаоса, то перед нами останется удивительно диалектическое его понимание. Хаос в понимании древних греков гораздо эвристичнее для науки, чем такие термины XX ст., как "неопределенность", "энтропия", "негоэнтропия" и др. Формулируя их, человеческая мысль лишь скользнула по поверхности хаоса, забыв наивную гениальность античности о том, что хаос не сводится к распаду и деградации. Он вместе с ними неизбежно содержит элементы созидания, гены нового. Хаос — это не аннигиляция объекта, а балансирование на некоторой грани между бытием и небытием. Он обеспечивает расковывание жестких структур, обретение элементами большего числа степеней свободы, что в конечном итоге является важнейшим условием естественного обновления.

Для хаоса свойственны следующие черты:

- “размягчение”, “разрыхление”, разрушение и деградация прежних систем, структур, организаций;
- неопределенная переходность, ибо, как считали античные греки, “семя богов” еще не оплодотворило всю реальность хаоса, а там, где это произошло, беспорядочно мечутся зародыши будущего мира;
- созидательные начала и источники развития в условиях хаоса минимальны, они “не включены”. Движение элементов беспорядочно, не подчиняется никакому закону, нет противоречий и развития. Однако эти источники всегда готовы проснуться и обеспечить рывок в развитии системы;
- разрыв связей между элементами. Хаос напоминает физическую плазму — поток электронов и ионов, где идут свои поляризации, плазменные колебания и взрывы.

Отсутствие в понятии хаоса какой-либо упорядоченности мешало его научному исследованию. Достаточно было сказать слово “хаос”, и всем становилось понятно, что речь идет об отсутствии порядка, потере какой-либо предметности. По-нашему мнению, хаос вполне может быть объектом исследования и, прежде всего, классификации, представленной на рис. 20.

Хаос-пустота характеризуется минимальным количеством элементов. Это, что называется, “разряженный хаос”. В. И. Вернадский считал, что вакуум не есть пустота с температурой абсолютного нуля, а есть активная область максимальной энергии нам доступного Космоса, т. е. пустоты нет. Под эти размышления подходит гипотеза, предполагающая самопроизвольное рождение атомов в космическом вакууме. Она хорошо объясняет некоторые природные явления, но требует отказа от закона сохранения энергии (точнее, ничтожных по величине отклонений от закона). Однако никто не мешает предположить, что эта энергия, сосредоточенная в вакууме, имеет принципиально другую природу . С этих позиций очень своевременно звучат слова Вернадского: “Об этих пространствах с рассеянными атомами и молекулами правильнее мыслить не как о материальной пустоте “вакуума”, но как о концентрации своеобразной энергии, в рассеянном виде содержащей колоссальные запасы материи и энергии...” [6].

Наполненный хаос представляет собой неупорядоченную совокупность элементов, он напоминает броуновское движение с его все-

общей беспорядочностью. Хаос как неупорядоченность характеризуется тем, что постоянно нарастают энтропийные процессы, рвутся связи, разрушаются структуры. В результате возникает всеохватывающий беспорядок. Но хаос может выступить и в крайне противоположной форме — в виде хаоса-заорганизованности, когда структур становится так много, что система перестает действовать в направлении к цели, начинается ее дезорганизация. Здесь проявляется эффект появления беспорядка в условиях жесткого детерминизма. Типичным примером является деградация уравнительного социализма, в котором жестко контролировались процессы распределения, которые в конечном итоге привели к хаотизации потребления.

Хаос очень многолик. Он представляет собой совокупность некоторых состояний, которые создают хаос-процесс. Хаос-состояние охватывает относительно короткий период, он напоминает передышку в развитии. Хаос-процесс развертывается в течение длительного периода времени. Различается хаос и по его положению: находится внутри системы либо бушует, как море, вокруг островка. Наконец, можно выделить активный и пассивный хаос. Первый представляет собой активные процессы разрушения, деградации, которые активно подрывают жизненные силы систем, а второй может быть недейственным для данной системы.

Значительный вклад в понимание хаоса внес И. И. Пригожин, который разработал его концепцию на примере организации физико-химических систем. Суть взглядов И. И. Пригожина заключается в следующих положениях:

1. Хаос рассматривается как носитель возможной упорядоченности, как созидательное начало, конструктивный механизм эволюции. Отсюда процесс развития выступает формированием порядка из хаоса, которое представляет собой процесс самоорганизации под воздействием многообразных факторов. Хаотические колебания, возникающие в системах, — предвестники и спутники изменений уклада системы.

2. Хаос — динамическое изменчивое явление. В нем постоянно образуются ***флуктуации***, которые представляют собой случайные отклонения величин, характеризующих систему, состоящую из большого числа частиц, от их среднего значения. Флуктуации стремятся вывести систему из равновесия, стараются завладеть ею, что приводит к разрушению прежних структур и переходу системы в новое состояние.

Рис. 20. **Классификация хаоса**

3. Переход в новое состояние осуществляется через точки ***бифуркации***, которые выступают как ситуации раздвоения, когда перед системой открываются различные варианты развития. В точке бифуркации система как бы делает выбор, который определяет ее дальнейшую эволюцию [23, с. 204]. При этом переход через бифуркацию случаен. И. И. Пригожин отмечал: "Когда система, эволюционируя, достигает точки бифуркации, детерминистическое описание становится непригодным. Флуктуация вынуждает систему выбирать ту ветвь, по которой будет проходить дальнейшая эволюция системы. Переход через бифуркацию — такой же случайный процесс, как бросание монеты. Существование неустойчивости можно рассматривать как результат флуктуации, которая сначала была локализована в малой части системы, а затем распространилась и привела к ново-

му макроскопическому состоянию" [27, с.56]. Переход на более высокий уровень упорядоченности получил название ***диссипативной структуры***.

4. Концепция И. И. Пригожина дает убедительные объяснения с точки зрения изменения хода времени в системах и ускорения развития. Возникновение флуктуации, по сути, представляет собой зарождение новой системы, ее времени и временных характеристик. Развитие нелинейных процессов, возрастание роли новых структур, заполнение ими пространства системы вызывает процессы ускорения развития.

5. Процессы саморазвития в сложных системах исследуются общенаучной теорией самоорганизации — ***синергетикой***, которая направлена на поиск законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы. Термин "синергетика" введен в оборот немецким исследователем ***Г. Хагеном***, который рассматривает ее как междисциплинарную науку, связанную с различными областями физики, химии, биологии, кибернетики. Синергетика исследует такие взаимодействия элементов системы, которые приводят к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопических масштабах.

Идеи И. И. Пригожина и Г. Хагена обладают значительным творческим потенциалом. Предназначенные для объяснения процессов самоорганизации сложных систем и составляющих их эффектов, они довольно широко применяются для объяснения социальных систем. Они эффективны при осмыслении социальных катастроф, переходных периодов, реформирования общества, управления в условиях социальных беспорядков.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Анатомия* кризисов / А. Д. Арманд, Д. И. Люри, В. В. Жерихин и др. — М.: Наука, 1999.
3. *Анохин П. К.* Избранные труды: кибернетика функциональных систем. — М.: Медицина, — 1968.
4. *Антикризисное* управление: Учебник / Под ред. Э. М. Короткова. — М.: ИНФРА-М, 2001.
5. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
6. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1977.
7. *Диалектика* познания сложных систем / Под ред. В. С. Тюхтина. — М., 1988.
8. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем). — М.: Сов. Радио, 1976.
9. *Добронравова И. С.* Синергетика: становление нелинейного мышления. — К.: Лыбидь, 1990.
10. *Иберт Дж.* Взаимодействующие системы в развитии. — М., 1968.
11. *Каган М. С.* Развитие системы и системность развития // Материалистическая диалектика и системный подход: Проблемы диалектики. — Л., 1981. — Вып. 10.
12. *Князева Е. Н., Курдюмов С. П.* Основания синергетики. — СПб.: Алетейя, 2002.
13. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
14. *Малинецкий Г. Г.* Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент: Введение в нелинейную динамику. — М.: Наука, 1997.
15. *Моисеев Н. Н.* Алгоритмы развития. — М., 1987.
16. *Ланге О.* Целое и развитие в свете кибернетики // Исследования по общей теории систем. — М., 1969.
17. *Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С.* Введение в синергетику. — М.: Наука, 1990.
18. *Новое* в синергетике. Загадки мира неравновесных структур. — М.: Наука, 1996.
19. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.

20. *Парсонс Т.* Функциональная теория изменения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под общ. ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
21. *Петрушенко Л. А.* Принцип обратной связи. — М., 1967.
22. *Петрушенко Л. А.* Самодвижение материи в свете кибернетики. — М., 1971.
23. *Плотницкий Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Логос, 1998.
24. *Постон Т., Стуарт И.* Теория катастроф и ее приложения. — М., 1980.
25. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. — М.: Прогресс, 1986.
26. *Пригожин И.* От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках. — М., 1985.
27. *Пригожин И.* Время, структура и флуктации (Нобелевская лекция) // Успехи физических наук. — 1980. — Т. 131.
28. *Принципы* системности в познании процессов развития. — М., 1986.
29. *Принципы* самоорганизации. — М., 1966.
30. *Ровинский Р. Е.* Самоорганизация как фактор направленного развития // Вопр. философии. — № 5. — 2002.
31. *Стефанов Н.* Мультипликационный подход и эффективность. — М.: Политиздат, 1980.
32. *Сурмин Ю. П.* Постсоветсткий хаос-социум: вопросы методологии // Новая парадигма. — 1997.
33. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
34. *Сурмин Ю. П.* Теоретико-методологические аспекты кризисов и антикризисных технологий // Соціологічна наука і освіта в Україні. Вип. 1. Концептуальні засади становлення і розвитку соціологічної науки і освіти в Україні. — К.: МАУП, 2000.
35. *Томпсон Дж.* Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. — М., 1985.
36. *Уткин Э. А.* Антикризисное управление. — М.: ЭКМОС, 1997.
37. *Хаген Г.* Синергетика. — М, 1985.
38. *Щёкин Г. В.* Социальная философия истории (теория социального развития). — К.: МАУП, 1996.

39. *Щёкин Г. В.* Теория социального управления. — К.: МАУП, 1996.
40. *Эшби У. Р.* Принципы самоорганизации. — М.: Мир, 1966.
41. *Яковец Ю. В.* Циклы. Кризисы. Прогнозы. — М.: Наука, 1999.

Темы рефератов, статей

1. Социальные системы в экстремальных условиях.
2. Адаптация системы в переходных состояниях.
3. Источники функционирования и развития систем.
4. Природа кризисов в социальной системе.
5. Способы поддержания равновесия в социальной системе.
6. Механизмы саморазвития систем.
7. Синергетика и ее роль в познании.
8. Хаос и его созидательные начала.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое развитие?
2. Сформулируйте основные проблемы развития систем.
3. Дайте классификацию типов развития систем.
4. Каковы основные этапы жизненного пути системы?
5. Определите взаимосвязи между системой и средой в процессе развития.
6. Дайте характеристику основных процессов, которые протекают в системах.
7. Каково содержания процесса развития системы?
8. Каковы основные проблемы трансформации системы?
9. Дайте характеристику основных факторов, которые воздействуют на систему.
10. Что составляет механизм развития системы?
11. Раскройте структуру и механизм кризиса системы.
12. Что такое хаос? Каковы его основные разновидности и роль в развитии?
13. Раскройте основные идеи И.И. Пригожина и Г. Хагена, объясняющие возникновение порядка в сложных системах через хаос.

ОТРАЖЕНИЕ СИСТЕМ НАУКОЙ

8.1. Моделирование систем различной природы

Понятие модели и моделирования

При изучении систем различной природы исследователь сталкивается с проблемой их отображения, а также использования в познавательной и практической деятельности. Объект фиксируется терминами языка, отображается на бумаге чертежами, графиками, фотографиями, уравнениями и формулами, а также макетами, механизмами, устройствами. Потом эти отображения применяются для научного исследования (например, наблюдения, эксперимента) либо для практической деятельности. Отображения объектов называются *моделями*, процесс их создания — *моделированием*, а использование, соответственно, в науке называются *модельным исследованием* (модельным экспериментом, модельным наблюдением) и модельной практикой в практической деятельности. Способы построения моделей получили название методов моделирования. Они очень разнообразны. Практически каждая наука имеет свой арсенал методов моделирования. Различают геометрическое, физическое, химическое, биологическое, экономическое, социальное, политическое, культурологическое и математическое моделирование.

Понимание моделей в науке отличается известным разбросом. Наиболее краткое, почти афористичное ее определение дал А. И. Уемов, который считает, что модель представляет собой систему, исследование которой служит средством получения информации о другой системе [24, с. 48]. К. Б. Батароев дает развернутое определе-

ние модели: “Модель есть созданная или выбранная субъектом система, воспроизводящая существенные для данной цели познания стороны (элементы, свойства, отношения, параметры) изучаемого объекта и в силу этого находящаяся с ним в таком отношении замещения и сходства (в частности изоморфизма), что исследование ее служит опосредованным способом получения знания об этом объекте” [2, с. 28]. Необходимыми и достаточными признаками модели являются сформулированные В. А. Штоффом такие условия [27, с. 87–88]:

- между моделью и оригиналом имеется ***отношение сходства***, форма которого явно выражена и точно зафиксирована (условия отражения или уточненной аналогии);
- модель в процессе научного познания является ***заместителем изучаемого объекта*** (условие репрезентации);
- изучение модели позволяет получить ***информацию (сведения) об оригинале*** (условия экстраполяции).

Заметим, что для метода моделирования свойственны некоторые парадоксы. Применение моделей обусловлено сложностью изучаемого объекта, поэтому модель проще оригинала. Она абстрагируется от несущественных качеств объекта. Однако в процессе исследования никогда нет 100 % уверенности в том, что то или иное качество объекта является несущественным с точки зрения исследовательской задачи. Поэтому простота модели может оказаться, что называется, “святой простотой”.

Здесь же видится и другая особенность модели, которая роднит ее с одноразовой посудой. Каждая модель создается под определенную исследовательскую задачу и не применима к решению других, какой бы привлекательной модель ни была. Распространенный в науке перенос моделей с одной задачи на другую далеко не всегда оправдан и обоснован.

Классификация моделирования

Мир моделей разнообразен. Он обусловлен ростом многообразия и сложности человеческой деятельности. В. А. Штофф выделяет две большие группы моделей: материальные (менее удачные синонимы: вещественные, физические, действующие) и мысленные (менее удачные синонимы: идеальные, воображаемые, умозрительные). К числу материальных моделей относятся модели, которые сконструированы человеком искусственно или взяты из природы в качестве

образцов. Мысленные же отличаются тем, что они созданы в форме мысленных образов, существующих лишь в голове исследователя, теоретика [27, с. 88–89].

Подобного же подхода придерживаются специалисты в области математики и кибернетики. Они делят моделирование на две большие разновидности: на физическое, при котором модель воспроизводит изучаемый процесс с сохранением изучаемых свойств, и математическое, при котором модель представляет собой математическое описание объекта моделирования.

К. Б. Батароев дает развернутую классификацию моделей, включая в нее: пространственно-геометрическое, физическое, химическое, математическое, кибернетическое, бионическое и биолого-информационное, экономико-математическое и социо-кибернетическое, эколого-кибернетическое, логическое, концептуальное, теоретическое, гносеологическое [2, с. 74–75].

Интересен подход к классификации моделей Ю. М. Плотинского, который выделяет среди разновидностей модели содержательную, формальную, концептуальную модели [20, с. 85–92]. То, что такие типы моделей существуют, ни у кого не может вызвать никаких сомнений. Другое дело, что эти модели из разных классов. Содержательная и формальная модели определяют отражение объекта, а концептуальная выделена по функциональному назначению.

По нашему мнению, известные классификации моделей и моделирования не всегда носят сущностный характер. Для того чтобы классификация отвечала природе моделей, она должна иметь три среза, которые соответствуют природе модели: отражательность, репрезентация и экстраполяция (табл. 22). Отражательный срез модели характеризуется ее субстанциональностью, т.е. той "материей", из которой "сотканы" объекты моделирования, их масштабами, временными характеристиками. Репрезентационный срез моделирования связан с целями исследования, формой модели, месте ее в познавательном процессе, связи с теми или иными методами науки и т.п. Экстраполяционный аспект модели заключается в использовании полученных посредством модели знаний, в распространении их на те или иные сферы деятельности человека.

Сравнение классификаций систем и моделей приводит к выводу об их принципиальной схожести. Это обусловлено тем, что модель представляет собой специфическую разновидность системы, кото-

Таблица 22

Классификация моделей

Основание классификации	Модель	
	Вид	Характеристика
1	2	3
Субстанциональный аспект модели		
Природа объекта моделирования	***Пространственно-геометрическая***	Система, отражающая пространственное размещение объектов и процессов
	Физическая	Система, отражающая совокупность физических объектов, действующих на физических законах
	Техническая	Система, отражающая техническое устройство
	Кибернетическая	Отражение кибернетической системы
	Химическая	Отражение химической системы
	Биологическая	Система, отражающая организмы или их сообщества
	Социальная	Модель общество или его составляющих
	Экономическая	Система, отражающая экономические объекты и процессы
	Политическая	Система, отражающая политические объекты и процессы
	Интеллектуальная	Система, отражающая знание, способы познания и мышления
Масштабы объекта моделирования	***Микромасштабная***	Система, отражающая относительно небольшие образования
	Макромасштабная	Система, отражающая значительные по величине образования
	Метамодель	Система, отражающая сверхбольшое образование
	Мегамодель	Система, отражающая бесконечное по величине образование
Временная характеристика объекта моделирования	***Историческая***	Система, отражающая прошлое бытие объекта или процесса
	Актуальная	Система, отражающая настоящее бытие объекта или процесса
	Прогностическая	Система, отражающая будущее бытие объекта и процесса
Характер детерминации объекта моделирования	***Стохастическая, вероятностная***	Система, отражающая объект или процесс, поведение которого носит вероятностный характер
	Детерминированная	Система, отражающая объект или процесс, поведение которого предопределено

Продолжение табл. 22

1	2	3
Динамика объекта	***Статические***	Отражает статические, неменяющиеся образования
	Динамические	Отражает объекты, отличающиеся изменяемостью
Репрезентационный аспект модели		
Степень сложности модели	***Простая***	Система, состоящая из небольшого числа элементов и связей между ними
	Сложная	Система, включающая в себя большое число простых моделей
	Сверхсложная	Система, включающая в себя большое число сложных моделей
Способ отражения объекта	***Содержательная***	Отражает содержание системы
	Формальная	Отражает объект на формальных языках
Способ представления модели	***Абстрактная***	Единство некоторых символов или знаков
	Материальная	Совокупность материальных явлений
Форма представления модели	***Графическая***	Графики, диаграммы, блок-схемы и т. п.
	Числовая	Конкретные числовые характеристики
	Логическая	Описывается в логических выражениях
	Математическая	Построена с использованием аппарата математики
	Мысленная	Выступает как некоторые идеи и представления об объекте
	Компьютерная	Реализуется с помощью компьютерной техники
	Материальная	Макеты, установки, тренажеры, действующие модели приборов и устройств
Экстраполяционный аспект модели		
Количество выполняемых моделью функций	***Монофункциональная***	Отличается одной узкой функцией
	Полифункциональная	Отличается реализацией одновременно нескольких функций

Окончание табл. 22

1	2	3
Характер выполняемых моделью функций	***Исследовательская***	Применяется в научном познании
	Тренинговая	Используется для тренировки практических умений и навыков специалистов в различных областях
	Обучения	Для формирования у обучаемых знаний, умений и навыков
	Практическая	Заместители объектов в практической деятельности
Роль в познании	***Наблюдения***	Используется для сбора фактов при наблюдении
	Описательная	Дает описание объекта или процесса
	Экспериментальная	Для проведения эксперимента
	Концептуальная	Направлена на построение концепции того или иного объекта или процесса
	Теоретическая	Ориентирована на объяснение объекта или процесса посредством построения его теории

рая создается человеком специально для решения исследовательских задач. Поскольку системный метод выступает средством моделирования систем, то можно говорить о системном моделировании, предполагающем представление объектов любой природы в виде систем.

Системное моделирование включает две составляющие. Первая — это представление модели объекта или процесса как системы с ее основными параметрами и характеристиками. Модель здесь выступает совокупностью взаимосвязанных между собой элементов, отличается структурной организацией и функциональным предназначением. Вторая составляющая системного моделирования заключается в том, что системность состоит не только в качестве способа представления, но и в способе изучения модели. Известно, что моделирование — несамостоятельный способ научного познания, а создание для того или иного метода научного познания удобного для осуществления познавательных процедур объекта-модели. Отсюда вторая составляющая означает применение к системной модели системного анализа, который строится на знании системных закономерностей.

Особенности системного моделирования

Системное моделирование представляет собой совокупность конкретных разновидностей моделирования, наиболее важные среди которых:

- ***атрибутивное***, направленное на систематизацию информации о свойствах объектов. При этом используются различного рода классификации, матрицы, таблицы, которые позволяют систематизировать свойства объектов, выделить главные и второстепенные;
- ***структурное***, обеспечивающее представление структуры объекта или процесса моделирования;
- ***организационное***, предполагающее изучение ***организации системы***;
- ***функциональное***, ориентированное на построение и исследование функций изучаемого явления;
- ***структурно-функциональное***, ставящее своей целью исследование взаимосвязи структуры и функции изучаемого объекта или процесса;
- ***витальное***, направленное на представление и изучение тех или иных этапов жизненного пути системы.

Системное моделирование не ограничивается удовлетворением простого любопытства по отношению к модели. Оно очень прагматично. Его важнейшим назначением выступает не просто получение знаний о системе, а ее ***оптимизация***. Это поиск оптимума характеристик системы в соответствии с некоторыми критериями оптимальности. Математика оперирует понятием "оптимума функции". Оптимум функции $f(x)$ на множестве M есть частное значение $f(x_0)$ этой функции, удовлетворяющее одному из соотношений: $f(x_0)$ больше и равно $f(x)$ для всех x из M (глобальный максимум) или для всех $f(x_0)$ меньше и равно $f(x)$ для всех x из M (глобальный минимум). Точка оптимума функции $f(x)$ на множество M является одной из точек экстремума этой функции на множестве M.

Системное моделирование ориентировано на поиск в системной модели оптимальных характеристик в целях преобразования по принципам оптимальности реальных объектов практической деятельности людей.

8.2. Математическое и кибернетическое моделирование систем

Возможности математического моделирования

Для любого объекта моделирования свойственны качественные и количественные характеристики. Математическое моделирование отдает предпочтение выявлению количественных особенностей и закономерностей развития систем. Это моделирование в значительной мере абстрагируется от конкретного содержания системы, но обязательно учитывает его, пытаясь отобразить систему посредством аппарата математики. Истинность математического моделирования, как и математики в целом, проверяется не путем соотнесения с конкретной эмпирической ситуацией, а фактом выводимости из других предложений [22, с. 90].

Математическое моделирование представляет собой обширную сферу интеллектуальной деятельности. Это довольно сложный процесс создания математического описания модели. Оно включает в себя несколько этапов. Н. П. Бусленко выделяет три основных этапа: построение содержательного описания, формализованной схемы и создание математической модели [3, с. 44–47]. По-нашему мнению, математическое моделирование состоит их четырех этапов:

первый — содержательное описание объекта или процесса, когда выделяются основные составляющие системы, закономерности системы. Оно включает в себя числовые значения известных характеристик и параметров системы;

второй — формулировка прикладной задачи или задачи формализации содержательного описания системы. Прикладная задача содержит в себе изложение идей исследования, основных зависимостей, а также постановку вопроса, решение которого достигается посредством формализации системы;

третий — построение формализованной схемы объекта или процесса, что предполагает выбор основных характеристик и параметров, которые будут использованы при формализации;

четвертый — превращение формализованной схемы в математическую модель, когда идет создание или подбор соответствующих математических функций.

Исключительно важную роль в процессе создания математической модели системы играет формализация, под которой понимается специфический прием исследования, назначение которого в том, чтобы уточнять знание посредством выявления его формы (способа организации, структуры как связи компонентов содержания) [22, с. 139]. Процедура формализации предполагает введение символов. Как отмечает А. К. Сухотин: "Формализовать некоторую содержательную область, значит построить искусственный язык, в котором понятия замещены символами, а высказывания — сочетаниями символов (формулами). Создается исчисление, когда из одних знаковых сочетаний по фиксированным правилам можно получить другие" [22, с. 140]. При этом благодаря формализации оказывается выявленной такая информация, которая не улавливается на уровнях содержательного анализа [22, с. 142]. Понятно, что формализация затруднительна по отношению к сложным системам, отличающимся богатством и разнообразием связей.

После создания математической модели начинается ее применение для исследования некоторого реального процесса. При этом сначала определяется совокупность начальных условий и искомых величин. Здесь возможны несколько способов работы с моделью: аналитическое ее исследование посредством специальных преобразований и решением задач; использование численных методов решения, например метода статистических испытаний или метода Монте-Карло, методами имитационного моделирования случайных процессов, а также посредством применения для моделирования компьютерной техники.

При математическом моделировании сложных систем надо учитывать сложность системы. Как справедливо отмечает Н. П. Бусленко, сложная система является многоуровневой конструкцией из взаимодействующих элементов, объединенных в подсистемы различных уровней. Математическая модель сложной системы состоит из математических моделей элементов и математических моделей взаимодействия элементов [3, с. 54]. Взаимодействие элементов рассматривается обычно как результат совокупности воздействий каждого элемента на другие элементы. Воздействие, представленное набором своих характеристик, называется *сигналом*. Поэтому взаимодействие элементов сложной системы изучается в рамках механизма обмена сигналами. Сигналы передаются по каналам связи, располагающимися между элементами сложной системы. Они имеют входы и выхо-

ды [3, с. 59]. При построении математической модели системы учитывают ее взаимодействие с внешней средой. При этом обычно внешнюю среду представляют в виде некоторой совокупности объектов, воздействующих на элементы изучаемой системы. Значительную трудность представляет решение таких задач как отображение качественных переходов элементов и системы из одних состояний в другие, отображение переходных процессов.

Согласно Н. П. Бусленко [3, с. 61], механизм обмена сигналами как формализованная схема взаимодействия элементов сложной системы между собой или с объектами внешней среды включает в себя следующие составляющие:

- процесс формирования выходного сигнала элементом, выдающим сигнал;
- определение адреса передачи для каждой характеристики выходного сигнала;
- прохождение сигналов по каналам связи и компоновка входных сигналов для элементов, принимающих сигналы;
- реагирование элемента, принимающего сигнал, на поступивший входной сигнал.

Таким образом, посредством последовательных этапов формализации, "разрезания" исходной задачи на части осуществляется процесс построения математической модели.

Особенности кибернетического моделирования

Основы кибернетики заложил известный американский философ и математик профессор Массачусетского технологического института ***Норберт Винер (1894–1964)*** в работе "Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине" (1948 г.). Слово "кибернетика" происходит от греческого слова, означающего "кормчий". Большая заслуга Н. Винера в том, что он установил общность принципов управленческой деятельности для принципиально различных объектов природы и общества. Управление сводится к передаче, хранению и переработке информации, т.е. к различным сигналам, сообщениям, сведениям. Основная заслуга Н. Винера заключается в том, что он впервые понял принципиальное значение информации в процессах управления. Ныне, по мнению академика А. Н. Колмогорова, кибернетика изучает системы любой природы, способные воспринимать, хранить и перерабатывать информацию и использовать ее для управления и регулирования.

Существует известный разброс в определении кибернетики как науки, в выделении ее объекта и предмета. Согласно позиции академика А. И. Берга, кибернетика представляет собой науку об управлении сложными динамическими системами. Основу категориального аппарата кибернетики составляют такие понятия, как “модель”, “система”, “управление”, “информация”. Неоднозначность определений кибернетики связана с тем, что разные авторы делают акценты на ту или иную базовую категорию. Например, акцентирование на категории “информация” заставляет рассматривать кибернетику как науку об общих законах получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляемых системах, а предпочтение категории “управление”— как науку о моделировании управления различными системами.

Подобная неоднозначность вполне правомерна, ибо она обусловлена полифункциональностью кибернетической науки, выполнением ею многообразных ролей в познании и практике. При этом акцентирование интересов на той или иной функции заставляет видеть всю науку в свете этой функции. Такая гибкость кибернетической науки говорит о ее высоком познавательном потенциале.

Современная кибернетика представляет собой неоднородную науку (рис. 21). Она объединяет в себе совокупность наук, которые исследуют управление в системах различной природы с формальных позиций.

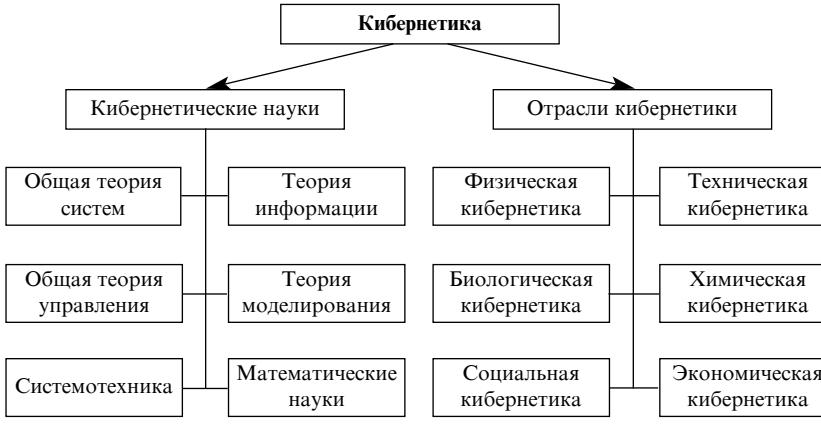


Рис. 21. **Структура кибернетики**

Как отмечалось, кибернетическое моделирование строится на формальном отображении систем и их составляющих с помощью понятий “вход” и “выход”, которые характеризуют связи элемента со средой. При этом каждый элемент характеризуется некоторым количеством “входов” и “выходов” (рис. 22).

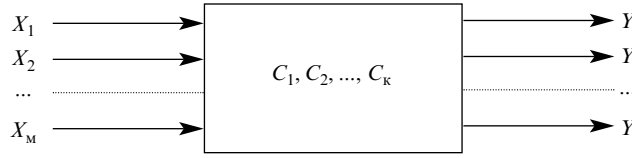


Рис. 22. **Кибернетическое представление элемента**

На рис. 22 X_1, X_2,…$X_м$ схематично показаны: “входы” элемента, Y_1, Y_2, …,$Y_н$ — “выходы” элемента, а C_1, C_2,…,$C_к$ — его состояния. Потоки вещества, энергии, информации воздействуют на “входы” элемента, формируют на его состояния и обеспечивают функционирование на “выходах”. Количественной мерой взаимодействия “входа” и “выхода” выступает интенсивность, которая представляет собой соответственно количество вещества, энергии, информации на единицу времени. Причем это взаимодействие непрерывное или дискретное. Теперь можно строить математические функции, которые описывают поведение элемента.

Кибернетика рассматривает систему как единство управляющих и управляемых элементов. Управляемые элементы называются управляемым объектом, а управляющие — управляющей системой. Структура управляющей системы строится по иерархическому принципу. Управляющая система и управляемая (объект) связаны между собой прямыми и обратными связями (рис. 23), а кроме того, каналами связи. Управляющая система по каналу прямой связи воздействует на управляемый объект, корректируя воздействия на него окружающей среды. Это приводит к изменению состояния объекта управления и он меняет свое воздействие на окружающую среду. Заметим, что обратная связь может быть внешней, как это показано на рис. 23, или внутренней, которая обеспечивает внутреннее функционирование системы, ее взаимодействие с внутренней средой.

Кибернетические системы представляют собой особый вид системы. Как отмечает Л. А. Петрушенко [18, с. 30], кибернетическая сис-

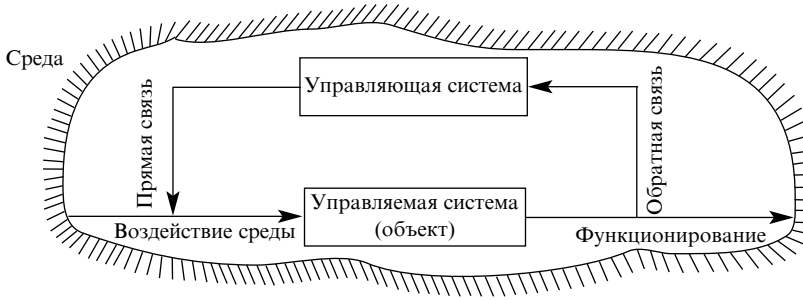


Рис. 23. **Кибернетическая модель управления**

тема удовлетворяет, по крайней мере, трем требованиям: “1) она должна иметь определенный уровень организованности и особую структуру; 2) быть поэтому способной воспринимать, хранить, перерабатывать и использовать информацию, т.е. представлять собой информационную систему; 3) обладать управлением по принципу обратной связи. Кибернетическая система — это динамическая система, представляющая собой совокупность каналов и объектов связи и обладающая структурой, позволяющей ей извлекать (воспринимать) информацию из своего взаимодействия со средой или другой системой и использовать эту информацию для самоуправления по принципу обратной связи”.

Определенный уровень организованности означает:

- интеграцию в кибернетической системе управляемой и управляющей подсистем;
- иерархичность управляющей подсистемы и принципиальную сложность управляемой подсистемы;
- наличие отклонений управляемой системы от цели или от равновесия, что приводит к изменению ее энтропии. Это предопределяет необходимость выработки управленческого воздействия на нее со стороны управляющей системы.

Информация — основа кибернетической системы, которая ее воспринимает, перерабатывает и передает. Информация представляет собой сведения, знания наблюдателя о системе, отражение ее меры разнообразия. Она определяет связи между элементами системы, ее “вход” и “выход”. Информационный характер кибернетической системы обусловлен:

- необходимостью получения информации о воздействии среды на управляемую систему;

- важностью информации о поведении системы;
- потребностью информации о строении системы.

Различные аспекты природы информации изучали ***Н. Винер, К. Шеннон, У. Р. Эшби, Л. Бриллюэн, А. И. Берг, В. М. Глушков, Н. М. Амосов, А. Н. Колмогоров*** и др. Философский энциклопедический словарь дает следующее толкование термина "информация" [25, с. 217]: 1) сообщение, осведомление о положении дел, сведения о чем-либо, передаваемые людьми; 2) уменьшаемая, снимаемая неопределенность как результат получения сообщения; 3) сообщение, неразрывно связанное с управлением, сигнал в единстве синтаксических, семантических и прагматических характеристик; 4) передача, отражение разнообразия в любых объектах и процессах (неживой и живой природы).

К наиболее важным свойствам информации следует отнести:

- ***адекватность***, т.е. соответствие реальным процессам и объектам;
- ***релевантность,*** т.е. соответствие тем задачам, для решения которых она предназначена;
- ***правильность***, т.е. соответствие способа выражения информации ее содержанию;
- ***точность,*** т.е. отражение соответствующих явлений с минимальным искажением или минимальной ошибкой;
- ***актуальность или своевременность***, т.е. возможность ее использования тогда, когда нужда в ней особенно велика;
- ***всеобщность***, т.е. независимость от отдельных частных изменений;
- ***степень подробности***, т.е. детальность информации.

Любая кибернетическая система представляет собой элементы, которые связаны информационными потоками. В ней имеются информационные ресурсы, осуществляется прием, переработка и передача информации. Система существует в определенной информационной среде, подвержена информационным шумам. К наиболее важным ее проблемам следует отнести: недопущение искажения информации при передаче и приеме (проблема детской игры в "глухой телефон"); создание языка информации, который был бы понятен всем участникам управленческих отношений (проблема общения); эффективного поиска, получения и использования информации в управлении (проблема использования). Комплекс этих проблем приобретает известную неповторимость и разнообразие в

зависимости от специфики систем управления. Так, в информационных системах органов государственной власти, как отмечают Н. Р. Нижник и О. А. Машков, возникает необходимость разрешения таких проблем: создания службы информационных ресурсов органов государственной власти и государственного управления; создания правовой основы ее функционирования; формирования инфраструктуры; создания системы информационного мониторинга; создания системы информационного сервиса [16, с. 141].

Обратная связь представляет собой вид соединения элементов, когда связь между входом какого-либо элемента и выходом того же самого элемента осуществляется либо непосредственно, либо через другие элементы системы. Обратные связи бывают внутренние и внешние (рис. 24).

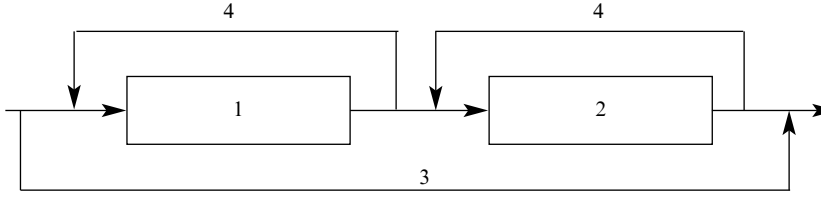


Рис. 24. **Внутренние и внешние связи в системе:** *1*, *2* — элементы системы; *3* — внешняя обратная связь; *4* — внутренние обратные связи

Управление по принципу обратной связи представляет собой сложный процесс, который включает:

- постоянный мониторинг функционирования системы;
- сравнение текущего функционирования системы с целями системы;
- выработку воздействия на систему для приведения ее в соответствие с целью;
- внедрение воздействия в систему.

Обратные связи бывают положительными и отрицательными. При этом положительная обратная связь усиливает действие входного сигнала, имеет с ним одинаковый знак. Отрицательная же обратная связь ослабляет входной сигнал. Положительная обратная связь ухудшает устойчивость системы, поскольку выводит ее из равновесия, а отрицательная — способствует восстановлению равновесия в системе.

Немаловажную роль в кибернетическом моделировании играют представления о “черном”, “сером” и “белом” ящиках. Под “черным ящиком” понимается кибернетическая система (объект, процесс, явление), относительно внутренней организации, структуры и поведения элементов которой наблюдатель (исследователь) не имеет никаких сведений, но есть возможность влиять на систему через ее входы и регистрировать ее реакции на выходе. Наблюдатель в процессе манипулирования входа и фиксации результатов на віходе составляет протокол испытаний, анализ которого позволяет осветлить “черный ящик”, т.е. получить представление о его структуре и закономерностях преобразования сигнала “входа” в сигнал “выхода”. Такой осветленный ящик получил название “серого ящика”, который не дает, однако, полного представления о его содержании. Если наблюдатель полностью представляет содержание системы, ее строение и механизм преобразования сигнала, то она превращается в “белый ящик”.

Список используемой и рекомендуемой литературы

1. *Анохин П. К.* Избранные труды: кибернетика функциональных систем. — М.: Медицина, 1968.
2. *Батароев К. Б.* Аналогии и модели в познании. — Новосибирск: Наука, 1981.
3. *Бусленко Н. П.* Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1978.
4. *Бюриков Б. В.* Кибернетика и методология науки. — М.: Наука, 1974.
5. *Вартофский М.* Модели. Репрезентация и научное понимание: Пер. с англ. / Общ. ред. и пред. И. Б. Новика и В. Н. Садовского. — М.: Прогресс, 1988.
6. *Винер Н.* Кибернетика. — М.: Сов. Радио, 1968.
7. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Идея, алгоритм, решение (принятие решений и автоматизация). — М.: Воениздат, 1972.
8. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.

9. *Залмазон Л. А.* Беседы об автоматике и кибернетике. — М.: Наука, 1981.
10. *Кантарович Л. В., Плиско В. Е.* Системный подход в методологии математики // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1983.
11. *Кибернетика* и диалектика. — М.: Наука, 1978.
12. *Кобринский Н. Е., Майминас Е. З., Смирнов А. Д.* Введение в экономическую кибернетику. — М.: Экономика, 1975.
13. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. — Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002.
14. *Математика* и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. — М.: Экономика, 1975.
15. *Месарович М., Такахара Я.* Общая теория систем: математические основы. — М.: Мир, 1978.
16. *Нижник Н. Р., Машков О. А.* Системний підхід в організації державного управління: Навч. посіб. / За заг. ред. Н. Р. Нижник. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.
17. *Новик И. Б.* О моделировании сложных систем (Философский очерк). — М.: Мысль, 1965.
18. *Петрушенко Л. А.* Принцип обратной связи (Некоторые философские и методологические проблемы управления). — М.: Мысль, 1967.
19. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения. — М.: Мысль, 1975.
20. *Плотинский Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Логос, 1998.
21. *Растригин Л. А.* Современные принципы управления сложными объектами. — М.: Сов. Радио, 1980.
22. *Сухотин А.* К. Философия в математическом познании. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1977.
23. *Тюхтин В. С.* Отражение, система, кибернетика. — М.: Наука, 1972.
24. *Уемов А. И.* Логические основы метода моделирования. — М.: Мысль, 1971.
25. *Философский* энциклопедический словарь. — М.: Сов. энциклопедия, 1983.

26. *Шрейдер Ю. А., Шаров А. А.* Системы и модели. — М.: Радио и связь, 1982.
27. *Штофф В. А.* Введение в методологию научного познания: Учеб. пособ. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1972.

Темы рефератов, статей

1. Моделирование и его роль в познании.
2. Кибернетика и ее возможности.
3. Тенденции развития кибернетики.
4. Проблемы моделирования социальных систем.
5. Процесс формализации при построении математических моделей.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое модель? Определите ее признаки.
2. Дайте характеристику основных разновидностей моделей.
3. В чем специфика кибернетического моделирования?
4. В чем специфика кибернетической системы?
5. Дайте характеристику этапам построения математической модели системы.
6. Что такое формализация?
7. Что такое информация и каковы ее свойства?
8. Чем различаются между собой прямые и обратные связи в кибернетической системе?
9. Какую роль в моделировании играют представления о “черном”, “сером” и “белом” ящиках?

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ И УПРАВЛЕНИЯ ИМИ

9.1. Системные аспекты проектировочной деятельности

Сущность проекта и проектировочной деятельности

Проектирование представляет собой специфическую разновидность моделирования, направленную на создание проекта как особой разновидности интеллектуального продукта. По поводу возникновения социального проектирования существует три точки зрения. Согласно первой проектирование возникло уже в античные времена. Труд Платона "Государство" можно считать одним из первых социальных проектов. Согласно второй точке зрения говорить о проектировании можно только начиная с 20–30-х годов XX ст., когда сложилась философия и идеология проектировочной деятельности. Наконец, в соответствии с третьей точкой зрения проектирование возникло во второй половине XX ст., когда социальная сфера переместилась с задворок общества в его центр. В это же время сложился системный подход, который предопределил проектирование как разновидность системного моделирования.

Под проектом понимается модель, другими словами, прообраз, прототип объекта, явления или процесса. С. Д. Бушуев и Э. А. Гурин [4, с. 12] определяют проект как уникальную совокупность взаимосвязанных работ, обладающих следующими отличительными чертами:

- ограниченность времени;

- четкие цели, которые должны быть достигнуты с одновременным выполнением ряда технических, экономических и других требований;
- внутренние и внешние взаимосвязи операций, задач и ресурсов;
- определенные сроки начала и конца проекта;
- ограниченные ресурсы;
- определенная степень уникальности целей проекта и условий его осуществления;
- неизбежность различных конфликтов.

Как правило, проект представляет собой мысленную модель, реализация которой на практике приводит к созданию социальной конструкции. Поэтому конструирование — это воплощение проекта в социальную реальность.

Мир проектов очень богат. Однако, несмотря на это разнообразие, проекты объектов даже разной природы могут быть классифицированы по таким основаниям: тип моделируемого объекта, характер отражения объекта, способ представления, тип инновационного потенциала, масштаб объекта и тип системы (табл. 23.). Именно эти параметры представляются существенными в характеристике проектного способа деятельности людей.

Таблица 23

Классификация социальных проектов (программ)

Основание классификации	**Социальный проект**	
	Вид	**Характеристика**
1	2	3
Тип моделируемого объекта	***Институциональный***	Свойственно моделирование социального института
	Процессуальный	Отражает социальный процесс
	Организационно-управленческий	Представляет организационно-управленческую систему
	Деятельностный	Представляет модель деятельности
Сфера положения объекта	***Хозяйственный***	Отражает хозяйственную деятельность
	Предпринимательский	Направлен на моделирование предпринимательской деятельности
	Организационно-управленческий	Отражает организационно-управленческие системы
	Социально-экономический	Отражает социально-экономические процессы

Окончание табл. 23

1	2	3
Сфера положения объекта	***Социальный***	Моделирует системы социальной сферы общества
	Аграрный	Отражает преобразования аграрной сферы
	Политический	Направлен на политические реформы
	Военный	Ориентирован на реформировании армии
	Педагогический	Отражает процессы обучения и воспитания
	Правовой	Предполагает изменения в сфере права
	Культурно-бытовой	Изменяет сферы культуры, быта и т.п.
Характер отражения объекта	***Одноаспектный***	Затрагивает лишь один аспект объекта
	Комплексный	Выражает все основные аспекты объекта моделирования
Способ представления	***Программа***	Документ, отражающий выбор, обоснование целей и их достижение с помощью некоторых действий посредством использования ресурсов
	Прогноз	Модель желаемого будущего и путей его достижения
	План	Документ, связывающий цели, время, ресурсы, действия и результат деятельности
	Инструкция	Нормативный документ, регламентирующий деятельность
	Описание	Совокупность системных характеристик объекта
	Сценарий	Детальное описание действия с текстом речей персонажей
	Методика	Совокупность методов, приемов целесообразного проведения какой-либо работы
	Модель	Некоторая система представления объекта или процесса с его структурой и механизмами функционирования
Тип инновационного потенциала	***Радикальный***	Отличается принципиальной новизной по всем аспектам
	Комбинирующий	Сочетает нововведения и традиционные решения
	Совершенствующий	Предполагает частичное изменение до качественного предела
Масштабы объекта	***Микропроект***	Отражает микросоциальные явления
	Макропроект	Отражает макросоциальные явления
Тип системы	***Простой стабильной системы***	Отличается простотой и предопределенностью поведения
	Сложной системы	Отличается принципиальной сложностью строения и функционирования
	Адаптивной системы	Способна приспосабливаться к меняющимся условиям

В процессах реальной проектной деятельности сложились подходы к созданию систем, которые представлены в табл. 24.

Таблица 24

Характеристика подходов к социальному проектированию

Подход	Содержание проектировочной деятельности
Организационный	• Применяется для проектирования организаций • Включает разработку организационных структур, позволяющих персоналу сотрудничать • Создание рационального информационного обмена • Оптимальное пространственное размещение подсистем, подразделений, рабочих мест • Рационализация процедур работников
Концептуальный	• Применяется для перепроектирования крупных корпораций • Изучение существующей системы с точки зрения достоинств и недостатков • Разработка новой системы • Применение новой системы • Повседневная работа и управление новой системой под вновь возникающие требования • Широкое использование специальных стандартных бланков для описания состояний и преобразований
Социометрический	• Применяется к тем системам, где велика роль человеческого фактора • Осуществляется социометрическое исследование • Подбор работников с точки зрения коммуникации и лояльного отношения друг к другу
Коммуникационный	• Система разбивается на коммуникационные блоки • Минимизация расходов на информационный обмен и обработку информации
Параметрический	• Разбиение системы на составные относительно самостоятельные части • Установление параметров, характеризующих эти части • Выявление, изменение и корреляция параметров частей управляемой и управляющей систем
Программно-целевой	• Анализ всех целей организации и разбиение их на два класса: обычные и важные цели • Первые цели реализуются усилиями основной части аппарата управления • Под важнейшие цели создается целевая программа • Достижение важнейших целей осуществляется путем создания специального органа, работающего по целевой программе

Этапы проектирования

Первый — осознание и формулирование практической проблемной ситуации, связанной с необходимостью удовлетворения возникшей или возникающей потребности в изменениях.

Второй — сбор необходимой информации, изучение накопленного опыта преобразования действительности и аналогичных проектов. Предполагается создание информационной базы по следующим направлениям:

- ***получение информации обо всех аспектах проблемы***. Для сбора информации применяются различные методы: статистические, социологические, социально-психологические. Используются здесь как количественные методы, так и качественные;
- ***изучение имеющегося опыта решения таких или подобных проблем***. При этом особого внимания заслуживает анализ проблемы соотношения в опыте общего и особенного;
- ***накопление сведений о способах, методах и технологических решениях таких или подобных проблем.*** Здесь важно, опираясь на методологический арсенал инженерии, а также на общение с проектировщиками, испытателями и управленцами определиться с теми методами и технологическими решениями, которые могут быть свойственны для данного проекта.

Третий — накопление информации, которое завершается обоснованием возможности и целесообразности проекта, появлением его замысла, созданием концепции. Обоснование необходимости создания технологии определяется ее актуальностью, т.е. способностью решать назревшую общественно значимую проблему, возможностью, т.е. наличием в обществе разнообразных возможностей разрешения проблемы посредством построения технологии и целесообразностью, которая определяется разумностью затрат на формирование технологии.

Четвертый — формирование задания на проектирование, определение требований к проекту;

Пятый — принятие решения о проведении проектирования, в котором фиксируется техническое задание на проектирование с его требованиями и основными характеристиками проекта; определяются сроки его выполнения, оцениваются необходимые ресурсы, дается характеристика исполнителя. Завершается работа принятием специального документа о проведении проектирования.

Шестой — формируется команда проектировщиков. На основании анализа распорядительного документа о проектировании и технического задания ответственный за создание проекта формирует команду, которая должна выполнить проект.

Седьмой — планирование проекта:

- определение системы управления проектированием. На этом этапе определяется руководитель проекта, его полномочия, распределяются обязанности, создается система контроля, оценки, стимулирования и т.п.;
- уточнение целей и конкретизация задач проектирования. Люди, которые формулировали техническое задание, довольно часто дают описание общей миссии нововведения или выдвигают завышенные нереалистические требования к нему, поэтому работа над уточнением целей и задач может иметь решающее значение для успеха проектирования;
- построение графика проектировочных работ. После того как сформулированы основные задачи, на основании общей логики проектирования формируются основные виды работ в виде графа;
- распределение обязанностей внутри команды. Каждый участник процесса получает задание на проектирование, в котором определяются задачи, его взаимосвязи с другими членами команды, сроки исполнения и ресурсная обеспеченность;
- подготовка сотрудников к проектированию. Поскольку проект предполагает нередко решение принципиально новых задач, то в коллективе могут возникать проблемы неподготовленности сотрудников к работе (дефицит квалификации, опыта, знаний у некоторых сотрудников и т.п.). Задача этого этапа заключается в том, чтобы максимально подготовить, адаптировать коллектив к проектированию.

Восьмой — осуществляется процесс проектирования. Проектирование в узком смысле слова представляет собой создание модели объекта или процесса. Оно базируется на системном подходе, когда на основании технического задания формируется описание функций проектируемой системы. Потом под эти функции строится структура системы. Немаловажную роль играет развертывание "дерева целей", которое позволяет представить деятельностную систему в виде некоторой иерархии целей-действий, сводящихся в конечном итоге к простым операциям. Проектирование в более широком смысле предусматривает приведенные ниже направления.

Структурно-функциональное моделирование объекта или процесса. Проектирование представляет собой специфическую отрасль системотехники, ориентированной на создание систем. Само создание системы или структурно-функциональное проектирование обычно происходит путем формирования требований к технологии, т.е. определения ее функций на "входе" проекта, а потом выявляются ее структуры, которые на "выходе" проекта выступают в качестве конечного результата проектирования. С точки зрения принципа кибернетики, получившего название "принцип черного ящика", сущность проектирования заключается в том, чтобы черный ящик, в качестве которого выступает модель технологии, сделать "светлым" путем раскрытия его структуры.

Пространственное проектирование, т.е. размещение фрагментов объекта или процесса в пространстве. Пространство выступает в качестве важнейшей характеристики системы. По отношению к ней приходится разрешать проблему пространственных масштабов. Системы могут применяться в масштабах всей страны, региона, района, формы поселения и даже семьи. Но наиболее сложной проблемой является включение данной системы в свой тип пространства. Мы привыкли, например, рассматривать социальное пространство как пространство физическое. И для этого есть основания, поскольку довольно часто социальное и физическое пространства совпадают. Социальное пространство представляет собой физическое пространство, трансформированное интересами людей. Так, в любом населенном пункте можно выделить огромное число разновидностей социального пространства: пространство рекреации составляет предметный мир, зоны отдыха людей; пространство трудовой деятельности людей и даже мусорное пространство, связанное со всеми составляющими возникновения, сбора, утилизации и переработки мусора. Социальная система должна соответствовать своему пространству, охватывать все его объекты и, самое главное, оптимизировать его, приводить в соответствие с достижениями цивилизации.

Временное проектирование, предполагающее размещение процессов в социальном времени, когда определяется направленность в технологии вектора времени, ее развитие, синхронность, ритмичность и т.п. Важно помнить, что система довольно часто представляет собой процесс, который развертывается не только в пространстве, но и во времени. Система как процесс технологична. Она прос-

тирается от прошлого через настоящее в будущее. Это прогрессивный тип технологии. Общество, которое применяет их, развивается, осваивает передовые достижения цивилизации. Но технология может быть и традиционалистской, т.е. ее миссия заключается в том, чтобы законсервировать настоящее. В отдельных случаях такие технологии являются очень важными и прогрессивными, например, сохранение культурных ценностей малых народов. Но доминирование этих технологий в обществе закладывает его застой, отставание от передовых стран. Еще интереснее тот вариант, когда вектор социального времени направлен в прошлое. Это тоже в отдельных случаях оправдано, например, при рекреации городских территорий, которые словно возвращаются в прошлое с точки зрения экологических характеристик. Но чаще всего такой вектор социального времени в технологиях превращает общество в заповедник прошлого.

Операционально-деятельностное проектирование, т.е. формирование системы как некоторой оптимальной деятельностной системы. Значительная часть систем представляют собой алгоритмы оптимальной деятельности, реализуемые в пространстве и времени. В некоторых системах деятельность выступает не главной, а вспомогательной составляющей. Но всегда приходится решать комплекс задач операционально-деятельностного проектирования (выделение операций, установление их порядка, формирование алгоритма, его оптимизация и т.п.).

Институциональное проектирование, предполагающее институционализацию системы, т.е. придание ей институциональной легитимности. Система включает в себя многие существенные признаки института.

Организационное проектирование, обусловленное тем, что любая система предусматривает некоторое организационное обеспечение, которое необходимо для управления, контроля за ней, ее мониторинга. Формирование составляющих системной организации представляет собой организационное проектирование.

Организационное развитие — долговременный процесс обновления организации, ее структуры, коммуникационных связей в соответствии с новыми целями и задачами, происходит посредством организационных изменений, как правило, каждые 1–5 лет. Умеренная реорганизация происходит раз в год, коренная — раз в 4–5 лет.

Организационное проектирование изменение предполагает: целей работы организации; содержания работы и структуры управления; технологии производства; методов решения задачи; кадровой политики (кого и сколько принимать) в организации.

Технология организационных изменений, согласно Лерри-Грейнеру, включает в себя: анализ внешней среды и внешних факторов; посредничество и переориентация внимания руководства на новые цели, задачи, проблемы. Здесь важно выделить критические факторы успеха работы организации; диагностику организации и осознание необходимости перемен. При этом производится сбор информации, ее обработка, подготавливается общественное мнение. Процесс идет сверху вниз; нахождение нового решения и выработка обязательств (денежные и материальные гарантии); организационный эксперимент и выявление трудностей в жизнедеятельности организации; выработку стимулов к изменениям и обеспечение согласия между людьми.

Условия успеха в осуществлении перемен в организации довольно многообразны. Для их осуществления требуется:

- разделять полномочия в руководстве работников так, чтобы был баланс власти;
- быстро преодолевать сопротивления переменам (вплоть до увольнения сопротивляющихся работников;
- организовывать процесс содействия переменам не только сверху вниз, но и снизу вверх;
- выявлять проблемы при помощи независимых экспертов, консультантов;
- тщательно обследовать и проводить эксперименты.

Технологические процедуры реорганизации предполагают следующие действия:

- постановка диагноза состояния организации (тесты, опросы членов организации);
- передачу результатов обследования членам этой организации; придание гласности планируемых решений по реорганизации;
- проведение экспериментов в отдельных отделах и подразделениях организации;
- выявление проблемы в процессе эксперимента;
- исправление ошибок;
- поэтапного перехода к реальной реорганизации.

Девятый — предполагает оценку проекта. При этом она осуществляется по нескольким аспектам:

- эффективность предложенного в проекте нововведения;
- эффективность самого проектирования;
- реалистичность разработанного нововведения, проблемы и последствия его внедрения

Десятый — происходит воплощение проекта в реальность, т.е. конструирование. Конструирование выступает решающей фазой в процессе движения от проекта к практике. Обобщенно оно включает: во-первых, поиск и определение той "материи", в которой должен быть воплощен проект; во-вторых, опредмечивание проекта в некоторой совокупности объектов и процессов; в-третьих, коррекцию, согласование проекта с реальным его воплощением. Наиболее сложными проблемами конструирования выступают: недостаточность ресурсов наличного бытия для воплощения проекта, "рассасывание" конструкции средой, отторжение ее реальностью.

Конструирование — это единство двух процессов: с одной стороны, логический мыслительный процесс, включающий элементы интуиции, инсайта (озарения); с другой, он выступает практической деятельностью по опредмечиванию проекта в конструкцию. При этом развертывание второго процесса осуществляется от абстрактно сформированного задания на реализацию проекта в жизнь — через функционирующие элементы к желаемому результату. Основы структуры конструирования как процесса составляет связь между заданием на конструирование и наилучшим вариантом его решения, что дает возможность выделить рабочие этапы конструирования как процесса:

- анализ задания на конструирование, которое должно содержать необходимые и достаточные данные для возможных решений;
- анализ проектов, а также конструкций, соответствующих техническому заданию на конструирование. При этом имеется в виду, что такие проекты создаются в процессе проектирования, а конструирование выступает не только этапом его опредмечивания, но и способом доведения до соответствия требованиям задания. Выделяются рабочие принципы, структуры, подсистемы и т.п.;
- воплощение проекта в соответствии с требованиями задания в социальную материю, которое предполагает: создание новых элементов, структур, подсистем, конструкций и т.п.; установление

связей между ними; формирование алгоритмов функционирования и обучение персонала; разработку правил и принципов;

- “запуск” конструкции, ее испытание в целях выявления недостатков и оценки эффективности. Проведение мысленных и натурных экспериментов. Устранение недостатков конструкции, улучшение рабочих принципов.

Таковы основные этапы проектировочной и конструкторской деятельности в области систем. Эти положения определяют строгую (единственно возможную) последовательность действий при конструировании объектов, когда повторения (возвраты) допустимы и необходимы.

9.2. Управленческая деятельность в свете системных идей

Аспекты системности в управлении

Под управлением обычно понимается воздействие на систему в целях обеспечения ее функционирования, ориентированное на сохранение ее основного качества в условиях изменения среды, либо на выполнение некоторой программы, обеспечивающей устойчивость, гомеостат, достижение определенной цели. Управленческая деятельность очень тесно связана с системным подходом. Именно необходимость решения управленческих задач заставляет широко использовать системные идеи, переводить их на уровень технологических схем управления. Потребности управления выступают важнейшей двигательной силой развития системного подхода.

В управлении системность имеет несколько аспектов приложения, наиболее важные из них: системное представление объекта управления, системное представление субъекта управления, системное представление управления и использование системного метода управления (рис. 25). Несомненно, что эти аспекты пересекаются, но имеют и относительно самостоятельные зоны проявления.

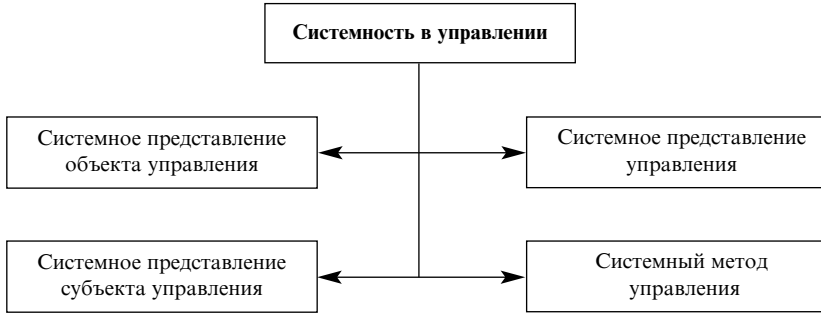


Рис. 25. **Аспекты системности в управлении**

Прежде всего управление выступает как оперирование объектом управления, который представляет собой систему и довольно часто систему сложную. Принцип системности выступает здесь как способ представления объекта, характеризующегося составом, структурой

и функциями. Парадигма управления получает здесь от системности идею целостности, взаимосвязанности и взаимообусловленности, учета структурных особенностей объекта-системы. Большую роль в этом случае начинают играть не жесткое детерминирование объекта, а регулятивное воздействие на структуру и окружающую объект среду.

Немаловажно и то, что системность выступает также средством системного представления субъекта управления. Последний — систем, которая представляет собой организацию, построенную в соответствии с принципом иерархии. На нее оказывает воздействие окружающая среда в виде вышестоящих органов управления. Она реализует свои функции, которые обеспечивают управленческий цикл. Выработка, принятие и реализация управленческих решений составляют главное назначение этой системы.

Субъект управления или управленческий орган вырабатывает управленческое воздействие и сообщает его управляемой подсистеме. Некоторое предписание к действию для субъекта управления (план, инструкция, приказ и т.д.) называется *управленческим решением*.

Наконец, само управление реализуется в специфической разновидности управленческой системы, которая объединяет в себе объект (управляемая подсистема) и субъект управления (управляющая подсистема), связанные между собой многообразными связями. Управленческая система представляет собой разновидность информационной системы, перерабатывающей информацию. При этом выделяются следующие виды информации: а) о воздействии среды на управляемую подсистему; б) о воздействии управляющей подсистемы на среду; в) управляющая информация субъекта на объект; г) о состояниях управляющей подсистемы; д) о воздействии на управляемую систему. В системе управления реализуются такие этапы информационного процесса: получение информации, ее переработка и передача.

Системность выступает также в виде системного подхода к управлению, т.е. в виде метода управленческой деятельности. Здесь уже не просто признание системности объекта, а и системная работа с ним.

На практике выработаны отдельные виды или подходы в управлении, которые реализуют в той или иной степени идеи системности. Они представлены в табл. 25, где показано их содержание и недостатки.

Таблица 25

Характеристика разновидностей управления системами

Вид управления	Содержание	Недостатки
1	2	3
Целевое	Определение целей системы Выработка управленческих воздействий, обеспечивающих достижение целей Реализация управленческих воздействий Сравнение полученного результата с целью Коррекция результата в соответствии с целью	Утопичность или чрезмерная реалистичность цели, которая не обеспечивает развитие системы
Программно-целевое	Определение целей и их упорядочение в соответствии и иерархией системы Выработка программ развития обособленных под цели комплексов Создание организационных структур, обеспечивающих реализацию программ	То же плюс оторванность комплексов друг от друга, рост бюрократии
Плановое	Разработка плана предстоящих изменений. Закрепление за пунктами плана соответствующих подразделений Контроль исполнения по ресурсам, результатам и срокам	Заниженный или завышенный план, сдерживание рыночных механизмов
Комплексное	Выявление всех составляющих управленческого процесса Осуществление управления в соответствии с ними	Неучет значимости факторов в их комплексе
Равновесное	Определение действующих сил системы Формирование баланса действующих сил Поддержание баланса действующих сил	Отсутствие развития, консервация отсталости
Антикризисное	Диагностика и мониторинг управляемой системы Выработка мер по профилактике или выходу из кризиса управляемой системы Реализация мер	Усложнение управления, дополнительные затраты
Устойчивого развития	Определение характеристик системы Выявление темпов роста системы Выработка мер по сохранению темпа роста системы Выработка мер по поддержанию динамического равновесия системы	Постоянное совершенствование системы и соответствующие затраты

1	2	3
Мультипликационное или синергетическое	Выявление критических точек (точек бифуркации) в управляемой системе Выработка мер по обеспечению в этих точках синергетических процессов Реализации нововведений, их диффузии, резонанса, стартового взрыва	Усложнение управления, рост затрат и требований к персоналу
По принципу обратной связи	Построение обратной связи Определение знака обратной связи Формирование воздействия на систему в соответствии с обратной связью Воздействие на систему в соответствии с принципом обратной связи	Усложнение управления, ошибки использования обратной связи
Иерархическое	Формирование иерархии Закрепление уровней ответственности и соподчинения Формулировка задачи перед верхним уровнем иерархии	Увеличение времени принятия решений, коллективная безответственность
Операциональное	Разбиение деятельности на операции Построение сетевой операциональной модели Оптимизация сетевой модели Реализация оптимальной деятельности	Дробность или чрезмерная обобщенность операций
Ситуативное	Определение типа ситуации Выделение параметров ситуации Воздействие на ситуацию	Ошибки в анализе ситуации и выработке воздействия
Оптимальное	Выбор или построение критериев оптимальности Выработка соответствующих им управляющих воздействий Реализация управляющих воздействий	Ошибки в определении критериев оптимальности
Самоуправление	Анализ структуры и функций управляемой системы Выделение из них тех функций, которые можно передать самому объекту Превращение объекта управления в субъект	Ошибки в делегировании полномочий

Представленные в таблице отдельные виды управления базируются на тех или иных составляющих системного подхода. Дальнейшее развитие управления, видимо, будет связано с их интеграцией в целостную форму системного управления.

Управленческое решение представляет собой совокупность воздействий на объект управления для приведения его в нужное состоя-

ние. Управленческим решением, если быть очень точным, являются не сами преобразования объекта, а информация, модель этих преобразований. Управленческое решение составляет ключевое звено в управленческой деятельности. Оно соединяет в себе целевую функцию, критерий оптимальности и комплекс ограничений. Довольно часто решение определяют формально как выбор одной альтернативы из множества рассматриваемых (вариантов решения). В этом случае неопределенным остается понятие "вариант решения", которое по сути и есть решение. Здесь решением становится вариант выбора, а само решение в этом случае невозможно понять, поскольку не улавливается его сущность.

Природу управленческого решения как модели преобразования объекта управления можно понять только с системных позиций, осмысливая его структуру и функциональную роль в системе управления. В практике управления сформировалось значительное многообразие разновидностей управленческих решений. Если опираться в их классификации на системный подход, то по отношению к организации мир решений выглядит таким, каким он представлен на рис. 26. При этом все управленческие решения делятся на три разновидности: информационные, организационные и оперативные. Информационные решения направлены на оценку обстановки, степени достоверности информации об управлении. Сущность его сформулируем так. Имеются некоторые признаки ситуации: C_1, C_2, …, $C_н$. Они сложны и неоднозначно связаны с сообщениями A_1, A_2, …, $A_н$. Требуется решить, какие из признаков C_1, C_2, …, $C_н$ истинны. А для этого нужно сделать вывод об истинности сообщений A_1, A_2, …, $A_н$. К основным проблемам информационных решений относится достоверность, точность и достаточность информации.

Организационные решения направлены на создание организации либо на изменение ее основных характеристик: структуры, подчиненности, кадрового состава и т.д. Основные проблемы организационных решений: обеспечение устойчивости организации, адаптивности к условиям окружения, недопущения излишней заорганизованности и жесткости структур и др. Организационные решения не должны снижать качества организации, а обеспечивать эффективность ее функционирования.

Оперативные решения связаны с оперативной деятельностью. Они посвящены определению целей, задач, распределению ресурсов,

Рис. 26. **Разновидности управленческих решений организации**

выбору способов деятельности, организации взаимодействия. Проблемами этих решений выступают: эффективность и динамика деятельности, реалистичность и недопущение упрощенного подхода к формулировке таких целей и задач, для достижения которых не нужно что-либо делать, и т.д.

Процесс принятия решений — основное звено в управленческой деятельности, отличается исключительной сложностью и включает в себя несколько этапов.

1. ***Сбор и переработка информации, необходимой для принятия решения.*** Важно то, что управленческое решение принимается в условиях неопределенности. Само управленческое решение призвано снять неопределенность в системе управления. Заметим, что при управлении всегда ощущается недостаточность информации. Основная причина — решение надо принимать быстро. В управлении, особенно в управлении корпорациями, работающими в условиях гибкого рынка, действует фактор времени. Ибо решение имеет смысл до

определенного момента, т.е. “пока еще не поздно”. Поэтому своевременность решения в той или иной степени всегда вступает в противоречие с его обоснованностью. Чем большим количеством информации мы хотим располагать, тем больше времени уйдет на ее сбор, обработку и анализ. При этом процесс работы с информацией безграничен. Всегда можно уточнять те или иные детали управляемого процесса, собирать и анализировать дополнительные данные, обретая уверенность в правильности решения. Но чем дольше делается эта нужная работа, тем более ненужной она становится, ибо преодолевается временной барьер и утрачивается актуальность этого решения. Информация в управлении — удивительное сокровище, которое обесценивается тем сильнее, чем ее больше и чем дольше она накапливается.

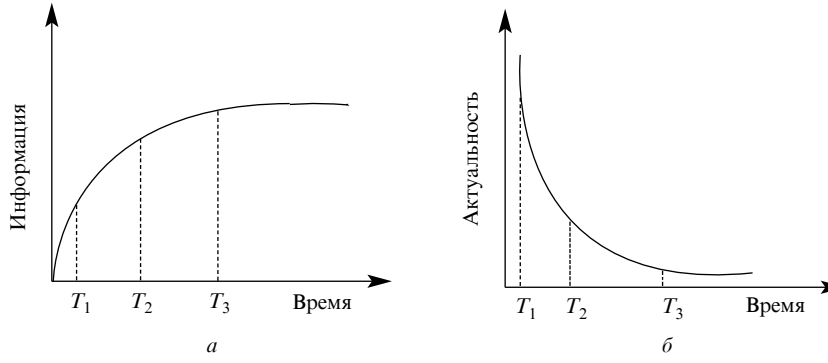


Рис. 27. **Зависимость принятия решений от времени накопления информации** (*а*) **и их актуальности** (*б*)

Накладывание этих схем одна на другую показывает, что оптимальное время накопления информации и актуальности управленческого решения не совпадают, что заставляет искать некоторый компромисс. Смелый руководитель принимает решение в момент времени T_1, несмелый — T_3, когда это решение оказывается ненужным. Разумный руководитель принимает решение в момент времени T_2, когда решение остается актуальным и одновременно информационно хорошо подготовленным.

Любое принимаемое решение характеризуется позитивными и негативными последствиями. Степень неприемлемости последствий

принято называть *потерями*. Функцию потерь обычно преобразуют в функцию риска, которая отражает зависимость потерь от принимаемого решения. Основные проблемы этого этапа:

- информационная обеспеченность управленческого решения, которая отражает наличие необходимого уровня информации для принятия такого решения, которое гарантировало бы минимум потерь. При этом возможны три способа повышения информационной обеспеченности управленческих решений: формирование баз данных, информационных банков; создание информационно-поисковых систем; обучение управленцев действиям в условиях неопределенности;
- своевременная разработка решения, которая может быть обеспечена максимальной технологизацией этого процесса, ростом квалификации управленцев;
- предвидение возможных потерь и минимизация риска. При этом наилучшим решением является то, которое минимизирует риск;
- комплекс проблем, касающийся личности управленца, который должен обладать решительностью, компетентностью и способностью привлекать к подготовке решений специалистов в области управленческого консультирования.

2. ***Разработка вариантов управленческих решений и выбор наилучшего.*** В известной притче буриданов осел сдох, потому что не мог выбрать из двух вязанок сена ту, которая больше. Говоря терминологией управления, буриданов осел по причине своей жадности оказался неспособным выработать критерий эффективности управленческого решения. Чаще всего такой критерий представляет собой функцию, включающую:

- полноту достижения цели управления, т.е. оптимальным считается то решение, которое в наиболее полном объеме достигает поставленную цель управления;
- минимум потерь и риска в результате реализации данного решения в жизнь;
- минимальные затраты ресурсов (материальных, финансовых, людских и т.д.);
- соблюдение намеченных сроков реализации программы.

Следует подчеркнуть, что выбор оптимального управленческого решения часто представляет собой специфическую процедуру принятия решения управляющим органом, состоящим из нескольких че-

ловек, каждый из которых преследует не только общие интересы фирмы, но и свои собственные. Если выразиться точнее, то действия каждого участника принятия решений трансформируются его личными интересами. Отсюда такие проблемы этапа, как:

- выработка правильного и понятного участникам процесса принятия решения критерия эффективности решения;
- обеспечение четкости и демократичности процедуры принятия решения, которая могла бы гарантировать отсутствие ущемления одного из вариантов, сдерживало лоббирование, т.е. попытки протащить то или иное решение;
- способность начальника в завершении демократической процедуры принятия решения взять ответственность за его реализацию на себя;
- нормативное оформление принятого решения в виде приказа, распоряжения, указа и т.п.

3. ***Проверка принятого решения.*** Это особенно важно для сложных и сверхсложных систем, поскольку ошибки в решениях могут привести к значительным потерям. Так как реакции этих систем на решения неоднозначны, последствия — судьбоносны, то может возникнуть необходимость в специальном этапе — проверке эффективности решения. Необходимость обусловлена тем, что в ходе демократической процедуры принятия решения предпочтительный вариант получает некоторые дополнительные уточнения и преобразования. Кроме того, далеко не все верят в эффективность этого варианта. Здесь могут быть применены следующие способы проверки:

- мысленное моделирование и экспериментирование, в процессе которого осмысливают, как составляющие решения воздействуют на объект и к каким последствиям это приводит;
- деловые или имитационные игры, когда ситуация проигрывается нередко с использованием компьютера;
- ситуационный анализ или метод Case study, который позволяет исследовать все аспекты ситуации;
- применение натурного управленческого эксперимента, проверяющего эффективность управленческого решения в ограниченном пространстве и в сжатом режиме времени.

4. ***Доведение управленческого решения до объекта управления***, что предполагает разработку приказов, распоряжений, инструкций, сце-

нариев, регламентов. От этого важного этапа зависит, насколько решение преобразует действительность. Основные проблемы:

- понятность языка, на котором оформлено решение, для рядовых исполнителей;
- приемлемость решения и мера участия в его реализации рядовых исполнителей. Это необходимо потому, что решение может нарушить статусы подчиненных, лишить их некоторых привилегий, сломать привычный ритм работы и т.д., вызвать скрытый и открытый саботаж подчиненных и привести к тому, что оно останется на бумаге. Продуманное решение должно поддерживаться подчиненными, укреплять их статусы, расширять свободу деятельности;
- четкость и однозначность документов, связанных с разработкой и принятием решений.

Власть и системность

Власть и системность имеют несколько взаимосвязанных аспектов. А. Зиновьев отмечает: "Власть есть многосторонний феномен. Она характеризуется наличием у социального субъекта как носителя (обладателя) власти таких признаков: 1) осознание своего положения в отношении подвластных субъектов; 2) осознание того, что он может и хочет требовать от подвластных, способность сформулировать свое желание в знаках (в языке); 3) сообщение своей воли подвластным (приказание); 4) способность и средства принудить подвластных к исполнению приказания; 5) контроль за исполнением приказания. В простейших случаях и в исторически исходных формах человеческих объединений все эти стороны слиты воедино. С увеличением и усложнением объединений происходит разделение сторон целого в виде функций различных людей и их объединений, совместно выполняемых функции власти" [14, с. 156]. Как видим, власть представляет собой систему. Она должна стремиться к целостности. Нарушение системного единства власти приводит к ее кризисам. В современных поставторитарных странах, идущих по пути политических реформ, наиболее остра проблема преодоления переходных форм власти, ликвидация авторитаризма, формирование демократической целостной системы власти. Власть должна быть систематической, регулярной, не должна создавать пустоты, которые заполняются анархией.

Не менее важная проблема власти — ее открытость. Заметим, что переход от закрытой авторитарной власти к открытой демократической власти составляет одно из главных направлений политической реформы. Современная власть — это открытая система. Открытость обеспечивается системой связи с общественностью, открытостью власти для средств массовой информации.

Наконец, нельзя недооценивать постоянное развитие общественного самоуправления, к которому постепенно переходят некоторые важные функции государственной власти. Происходит превращение объекта управления по ряду аспектов в субъект управленческой деятельности, что создает в политике тот эффект, который в экономике называется "эффектом хозяина". Усложнение общества приводит к тому, что официальная власть в лице государства уже не справляется с объемом властной работы, поэтому она неизбежно должна делегировать свои полномочия населению.

Таким образом, современная власть держится на трех китах: на системности, открытости и самоуправлении.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Алгоритмы* оптимизации проектных решений / Под ред. А. Половинкина. — М.: Энергия, 1976.
2. *Антонюк Г. И.* Социальное проектирование. — Минск: Наука и техника, 1978.
3. *Бергер П., Лукман Т.* Социальное конструирование реальности // Современная зарубежная социология (70–80-е гг.). — М., 1993.
4. *Бушуев С. Д., Гурин Э. А.* Инвестиционные инструменты проектного менеджмента. — К.: УкрИНТЭИ, 1998.
5. *Вейл Питер.* Искусство менеджмента. — М.: Новости, 1993.
6. *Воинов П.* Принципы поискового проектирования: Учеб. пособ. — Горький: ГТУ, 1982.
7. *Гидденс Э.* Конструирование общества: Очерк теории структурирования // Западная теоретическая социология 60–80 гг. — М., 1989.
8. *Гуд Г. Х., Макол Р. Э.* Системотехника. Введение в проектирование больших систем. — М.: Наука, 1962.

9. *Данилов-Данильян В. И., Рывкин А. А.* Основные принципы оптимизационного подхода и возможности его реализации // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1983.
10. *Диксон Д.* Проектирование систем: изобретательство, анализ, принятие решений. — М.: Мир, 1969.
11. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.
12. *Дудченко В. С.* Основы инновационной методологии. — М., 1996.
13. *Дудченко В. В., Макаревич В. Н.* Социоинженерная деятельность, социальное проектирование, социальная технология // Марксистско-ленинская социология. — М.: Изд-во МГУ, 1989.
14. *Зиновьев А. А.* На пути к сверхобществу. — М.: Изд-во Центрполиграф, 2000.
15. *Игнатьева А. В., Максимцов М. М.* Исследование систем управления: Учеб. пособ. для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
16. *Инновационный* менеджмент: Метод. пособ. — К.: Рамо, 1991.
17. *Котляров И. В.* Теоретические основы социального проектирования. — Минск: Наука и техника, 1989.
18. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. — Львів, ЛРІДУ УАДУ, 2002.
19. *Мир* управления проектами / Под ред. Х. Решке, Х. Шелле. — М.: Аланс, 1993.
20. *Питерс Т., Уотермен Р.* В поисках эффективного управления. Опыт лучших компаний. — М.: Прогресс, 1986.
21. *Пригожин А. И.* Нововведения: стимулы и последствия (Социальные проблемы инноватики). — М.: Политиздат, 1989.
22. *Принципы* самоорганизации. — М.: Мир, 1966.
23. *Резник Ю. М.* Социальная инженерия: предметная область и границы применения // Социологические исследования. — 1994. № 2.
24. *Розин В. М.* Проектирование как объект философско-методологического исследования // Вопр. философии. — 1984. — № 10.
25. *Социальная* инженерия: В 2-х ч. / Под ред. Ю. М. Резника и В. В. Щербины. — М.: Союз, 1994. — Ч. 1. Теоретико-методологические проблемы: курс лекций.

26. *Социальное* проектирование / Ж. Т. Тощенко, Н. А. Аитов, Н. И. Лапин. — М.: Мысль, 1982.
27. *Социальное* управление: Словарь / Под ред. В. И. Добренькова, И. М. Слепенкова. — М.: Изд-во МГУ, 1994.
28. *Украинцев Б. С.* Самоуправляемые системы и причинность. — М.: Мысль, 1972.
29. *Управленческое* консультирование: В 2-х т. — М.: СП "Интерэкспорт", 1992. — Т. 1.
30. *Управленческое* консультирование: В 2-х т. — М.: СП "Интерэкспорт", 1992. — Т. 2.
31. *Управление* — это наука и искусство / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор, Г. Форд. — М.: Республика, 1992.
32. *Фатхутдинов Р. А.* Разработка управленческого решения. — М., 1997.
33. *Черкасов В. В.* Проблемы риска в управленческой деятельности. — М.: Рефл-бух: К.: Ваклер, 1999.
34. *Щёкин Г. В.* Теория социального управления. — К.: МАУП, 1996.
35. *Янг С.* Системное управление организацией. — М.: Сов. Радио, 1972.

Темы рефератов, статей

1. Системные аспекты социального проектирования.
2. Социальные технологии и проблемы их разработки.
3. Технологии проектирования социальных систем.
4. Влияние системных идей на теорию и практику управления.
5. Системность в разработке и принятии управленческих решений.
6. Системный подход в управленческом консультировании.
7. Оптимальность в управлении социальными процессами.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое проект? Выделите его наиболее существенные признаки.
2. Каковы основные этапы проектирования систем?
3. Охарактеризуйте основные подходы к проектированию.
4. Дайте характеристику основным аспектам системности в управлении.
5. Каковы основные виды управления, построенные на тех или иных аспектах системности? Покажите их достоинства и недостатки.
6. Проанализируйте классификацию управленческих решений.
7. Выделите основные этапы процесса принятия решений.
8. Каковы основные проблемы с точки зрения системности каждого из этапов принятия решений?
9. Сравните функции накопления информации и ее актуальности.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

10.1. Сущность и технологии аналитической деятельности

Понятие и структура аналитики

Аналитическая деятельность (аналитика) представляет собой направление интеллектуальной деятельности людей, которое направлено на решение задач, возникающих в различных сферах жизни. Аналитическая деятельность становится важнейшей характеристикой современного общества. Термины "анализ", "аналитика", "аналитическая деятельность" и подобные им стали популярны настолько, что простым и однозначным кажется заложенное в них содержание. Но стоит только поставить себе задачу проанализировать что-либо, т.е. перевести мышление с терминологического уровня на технологический, уровень конкретной деятельности, то сразу же возникает ряд довольно сложных вопросов: что такое анализ?, каковы его процедуры? и т.п.

В понятии "анализ" заложены два смысловых подхода. При узком подходе понимается некоторая совокупность приемов мышления, мысленное разложение целого на составные части, которое позволяет получить представления о строении исследуемого объекта, его структуры, частей [27, с. 12]. При широком подходе анализ не сводится только к собственно процедурам мысленного разложения объекта на простые составляющие, а включает в себя и процедуры

синтеза — процесс мысленного объединения различных сторон, частей предмета в единое формообразование [18, с. 69]. В связи с этим довольно часто анализ отождествляется с исследовательской деятельностью вообще.

Истоки аналитической деятельности восходят к Сократу, который широко использовал диалоговый способ решения задач, доказательства через наведение. Ключевую роль в возникновении аналитики сыграл создатель логики ***Аристотель (384–322 до н. э.).*** Он написал книги: "Первая аналитика" и "Вторая аналитика". Вклад великого Стагирита в аналитику состоял в том, что он впервые систематизировал и кодифицировал приемы рассуждений, сделал их предметом научных изысканий. Аристотелем не только поставлены, но и разрешены такие глобальные проблемы, как законы тождества, противоречия и исключенного третьего, диалектики индукции, дедукции и логического синтеза, определены категории, сущность, цель, отношение, пространство, время, движение, количество и качество, форма и материя, возможность и действительность, необходимость и случайность, единичное, особенное и всеобщее, развитие и самодвижение, структура и функция. Величайшая заслуга Аристотеля в том, что с него начинается системное мировоззрение и системное исследование природы.

Ныне аналитика представляет собой разветвленную и сложную систему знаний, в которую входят логика как наука о закономерностях и операциях правильного мышления, научная методология, — система принципов, методов и приемов познавательной деятельности, эвристика — дисциплина, целью которой является открытие нового в науке, технике и других сферах жизни, когда отсутствует алгоритм решения той или иной познавательной задачи, а также информатика — наука об информации, способах ее получения, накопления, обработки и передачи (рис. 28).

Каждая из составных частей аналитики подчинена решению задач, за которыми стоят проблемы, возникающие в деятельности людей. Так, в *эвристику* входит психология творчества (поясняет психические процессы творчества, деятельность индивидуального субъекта); социология творчества (объясняет коллективное творчество, зависимость его от общественных условий) и технология творчества (интегрирует приемы творческой деятельности). Она обеспечивает использование творческих механизмов решения задач. *Методология*

Рис. 28. **Структура аналитики**

при самом обобщенном подходе состоит из общенаучной, частнонаучной и системной. Ее назначение — в применении научных методов решения задач, в обеспечении правильности мыслительной деятельности. *Логика* состоит из формальной и диалектической. Что касается *информатики*, то без нее невозможна обработка больших массивов информации. Она включает в себя техническое и программное обеспечение, а также анализ и обработку информации.

Проблема аналитической деятельности в современном обществе

В XX ст. аналитическая деятельность превратилась в профессиональную. Аналитики различных специализаций оказывают огромное влияние на прогресс практически во всех сферах общественной

жизни. Во многих странах, как грибы после летнего дождя, растут интеллектуальные корпорации, "фабрики мысли", информационно-аналитические отделы и службы в органах государства, компаниях, банках, политических партиях. Бурно развиваются рынки аналитической информации, интеллектуального продукта, методического и программного обеспечения его получения. Это обусловлено рядом обстоятельств.

- Усложняются объекты и процессы общества, каждый из которых представляет собой сложные и сверхсложные, полиструктурные и полифункциональные, динамические системы, поведение которых невозможно однозначно предсказать.
- Социальные структуры передовых стран отличаются значительным инновационным тонусом. Они меняют себя, не сохраняют постоянство на длительных этапах развития. Поэтому устоявшиеся схемы их понимания требуют также постоянного обновления.
- В жизни современного человека увеличивается число разнообразных факторов, влияющих на ход событий, т.е. жизнедеятельность людей носит динамический ситуативный характер.
- В социальном управлении человек сталкивается с проблемами, которые требуют осмысленного разрешения. Однако разрешить их в автоматическом режиме довольно часто оказывается невозможно, поскольку они помимо типических черт характеризуются неповторимостью, диктующей неоднозначность.
- Усложнение социальных систем приводит к росту их неустойчивости, возникновению кризисных ситуаций, действию факторов риска. Как справедливо отмечает В. В. Черкасов: "Управленческий риск — это осуществление управленческой деятельности в условиях неопределенности, когда причинно-следственный результат не позволяет принять оптимальное решение по достижению поставленной цели" [28, с. 70]. Поэтому стремление избежать потерь и заставляет анализировать ситуации в целях получения информации, которая и позволяет преодолеть неопределенность.
- Социальная динамика неизбежно порождает огромные и противоречивые потоки информации, которые приходится перерабатывать при принятии управленческих решений. И здесь трудно обойтись без эффективных аналитических технологий — системы переработки и производства управленческой информации.

Таким образом, сложность и неоднозначность процессов, риск и стремление получить хороший результат, многообразие информации и отсутствие достоверного знания заставляют применять аналитическую деятельность.

Заметим, что термин "аналитические технологии" еще не закрепился в науке. Так, авторы толкового словаря "Социальные технологии" выделяют среди технологий социологических исследований аналитическое, которое отличается сложностью и глубиной проникновения в сущность явлений [19, с. 228], дают характеристику отдельных аналитических технологий, опираясь скорее на логику научного исследования, а не на логику анализа.

Известно несколько вариантов трактовки наукой сущности аналитической деятельности:

первое — методология и логика научных исследований, где аналитическая деятельность обычно отождествляется с логикой научного исследования как такового [10, 29, 30];

второе — управленческое консультирование, в котором аналитическая деятельность рассматривается как важнейшее средство подготовки диагноза ситуаций [26];

третье — работы по анализу политики [2, 3], где аналитические процедуры выступают средствами получения информации при выработке политики;

четвертое — многочисленные исследования по отдельным видам анализа. Наибольший интерес представляют при этом работы по системному, ситуационному и другим видам анализа [16, 17, 20, 21, 23], напоминающие спутавшиеся ветки и веточки, идущие от одного аналитического ствола.

Общий недостаток видения наукой аналитической деятельности заключается в отсутствии системности и целостности представления ее многообразия. Кроме того, ощущается дефицит технологизации, характеристики ее методов и процедур.

В настоящее время методология, методика и техника аналитической деятельности представляются тем сокровищем, которое пока не востребовано, в минимальной мере используется государством и местным самоуправлением для повышения эффективности реформ. За этим скрываются сложные и судьбоносные проблемы, определяющие перспективы развития поставторитарного общества. Назовем наиболее важные из них.

- Переходный характер поставторитарного общества и государства, многообразие вариантов их развития. Страны — выходцы из СССР вступили в эпоху демократических реформ, когда человечество накопило значительное число моделей демократического развития. Перед ними стоит задача: как создать эффективную систему социального и государственного устройства, которая могла бы интегрировать свою собственную сущность, потребности и опыт с достижениями других народов. Главное здесь заключается в том, чтобы выработать правильный и эффективный вариант своего исторического пути, сделать как можно меньше ошибок при историческом позиционировании общества. Без социально-философской, исторической и другой аналитики эта проблема принципиально неразрешима.
- Потребности административной реформы, которая продвигает аналитическую деятельность в жизнь государства как эффективное средство качественного обновления системы государственной власти, развертывает всестороннюю ее институционализацию. Развитие государственной аналитики, на наш взгляд, надо рассматривать как надежный путь достижения зрелости государственности. Оно предполагает четкую специализацию чиновников, наличие соответствующей их профессиональной подготовки, определение содержания и алгоритмов деятельности различного рода информационно-аналитических подразделений. В концепции административной реформы Украины, например, вполне правомерно ставится задача информатизации государственного управления, которая предусматривает построение на единой методологической и программной основе государственной информационно-аналитической системы "Административная система Украины" [8, с. 47]
- Практические потребности государственных служащих и чиновников местного самоуправления, которым по долгу службы приходится заниматься информационно-аналитической деятельностью. Они нуждаются в знании технологий аналитической деятельности, в выработке умений и навыков их применения. Но самое главное, им необходимо хорошо разработанное информационно-методическое обеспечение аналитики, которого они не имеют. Представление о том, каково должно быть информационно-методическое, техническое и технологическое обеспечение

аналитической работы в государственных органах и органах местного самоуправления расплывчато и неконкретно.

Сущность и типология аналитической деятельности

Рассмотрим содержание аналитической деятельности. Прежде всего, отметим, что она очень разнообразна. Для того чтобы представить все ее многообразие, следует использовать одну из типичных аналитических процедур и технологий — построить ее классификацию. Несмотря на то что аналитическая деятельность применялась издавна, ее классификация в науке еще не сложилась. Основная причина — в отсутствии сущностной концепции аналитической деятельности. По нашему мнению, такая классификация может быть сформулирована на принципах многовекторности и системности. При этом в качестве оснований служат тип анализируемого объекта, представляемая наука, используемый метод, уровень познания и занимаемое в познавательном процессе место (табл. 26).

Отметим, что наблюдается пересечение видов анализа, которые выделены по первому и второму основаниям. Так, экономический анализ выделяется одновременно по объекту и по науке. Это же касается эстетического, психологического и других видов. Но важно подчеркнуть, что смысл классификации по этим двум основаниям заключается в том, что первое заставляет видеть объектный мир анализа, который, несомненно, накладывает существенный отпечаток на аналитическую деятельность, а второе основание говорит о научном патронате анализа, его развитости в пределах науки.

Подобные пересечения наблюдаются и по последующим основаниям. Это, с одной стороны, доказывает сущностный характер выделенных признаков классификации, а с другой, — обнаруживает языковые затруднения в обозначении оттенков, отличающих один вид анализа от другого, сходного с ним по названию.

Методы и технология аналитики

Реализация аналитической деятельности осуществляется, прежде всего, посредством применения конкретных методов познавательной деятельности. Каждый из аналитических методов представляет собой совокупность определенных принципов, правил, приемов и

Таблица 26

Классификация аналитической деятельности

Основание классификации	Аналитическая деятельность	
	Виды анализа	**Характеристика**
1	2	3
По типу объекта анализа	***Экономический***	Ориентирован на исследование экономических явлений, объектов и процессов; в зависимости от величины объектов распадается на макро- и микроэкономический
	Экологический	Осмысливает экологические системы, взаимодействия человека и природы
	Управленческий	Предполагает исследование управленческих систем, особенно процессов принятия решений
	Социальный	Предполагает анализ объектов, явлений и процессов социальной сферы общества
	Политический	Отражает политические явления, институты и процессы (включает в себя собственно политический анализ и анализ политики как объекта)
	Педагогический	Направлен на изучение процессов воспитания
	Ментальный	Цель — исследование духовных процессов
По типу науки	***Философский***	Осмысление всего сущего с позиций философии
	Аксиологический	Понимание ценности явлений с позиции науки о ценностях
	Прогностический	Ориентирован на использование достижений прогностики, осмысление явлений настоящего с позиции запросов будущего
	Исторический	Изучение явлений прошлого, а также настоящего в аспекте преемственности, с позиций исторической науки
	Экономический	Исследование на инструментальной базе экономических наук
	Политологический	Осмысление политических объектов, институтов, процессов с позиции политологии
	Социологический	Основывается на изучении общества и его подсистем с позиций социологической науки
	Праксеологический	Ориентирован на исследование эффективности и рациональности деятельности с точки зрения праксеологии (программно-целевой, рекомендательный и т.д.)
	Психологический	Использует арсенал психологии
	Культурологический	Применяет методологию культурологии
	Этический	Основывается на принципах этики
	Эстетический	Изучает явления с позиций эстетики

Окончание табл. 26

1	2	3
По типу метода	***Системный***	Эксплуатирует системный подход (структурный, функциональный, структурно-функциональный)
	Логический	Основывается на инструменте логики
	Причинно-следственный	Опирается на причинно-следственный подход к явлениям действительности
	Проблемный	Предполагает использование проблемного подхода к реальности
	Статистический	Основывается на принципах и методах статистики (корреляционный, факторный, кластерный, дисперсионный, регрессионный, ковариационный)
	Программно-целевой	Опирается на программно-целевой метод
	Балансовый	Основывается на методе баланса
	Ситуационный	Предполагает осмысление складывающихся ситуаций
По уровню познания	***Методологический***	Предполагает осмысление объектов и процессов с точки зрения принципов, методов, приемов
	Теоретический	Анализ с позиций уже имеющейся теории, либо ее построения
	Эмпирический или фактологический	Ориентирован на выявление фактов их закономерностей
По месту в исследовании	***Первичный***	Составная часть исследовательского процесса получения и осмысления результатов
	Вторичный	Осмысление результатов проведенных ранее исследований

алгоритмов аналитической деятельности, сложившихся в некоторую систему в процессе применения людьми. Именно невладение арсеналом этих методов и составляет ныне одну из важнейших проблем подготовки аналитиков в различных сферах (табл. 27).

Как видно из табл. 27, значительная часть аналитических методов — это творческие аналитические процедуры, мобилизующие не только осознаваемое исследователем знание, но и бессознательное, интуитивное, возможности которого значительно превосходят механизмы осознаваемой интеллектуальной деятельности [4, с. 91]. Они неэффективны без латерального [3] и творческого мышления, которое представляет собой прогрессивный процесс генерирования нового [8].

Таблица 27

Характеристика методов аналитической деятельности

Метод	Характеристика
1	2
Декомпозиции	Расчленение любого сложного явления на простые составляющие. Объектом расчленения могут быть как реальные социальные, так интеллектуальные системы. Для достижения адекватности декомпозиции применяется декомпозиционное моделирование, т.е. воссоздание декомпозированной модели и сравнение новой модели с системой до декомпозиции
Сравнения	Предполагает сравнение данной системы, явления, процесса с другими, что позволяет обнаруживать их специфику
Нормативный	Обосновывается совокупность нормативов, которые отражают эффективность системы, а затем реальная система сравнивается с нормативной, что дает возможность выявить характер отклонения от нормы
Агрегирования	Преобразование исходной модели в модель с меньшим числом переменных или ограничений, дающую приближенное по сравнению с исходной описание изучаемого объекта или процесса
Аналогий	Предполагает доказательство аналогии между двумя объектами и перенос системы объяснений с одного объекта на другой
Исключений	Основывается на постепенном исключении значительной группы составляющих на основании закона исключения третьего, смысл которого состоит в том, что дело обстоит так, как описывается в высказывании, или так, как говорит отрицание, и третьего не дано
Гипотетический	Сводится к выдвижению, обоснованию и доказательству гипотез, часто — к “обстреливанию” проблемы как можно большим числом вопросов, на которые должны быть даны ответы.
Закономерности	Представляет собой поиск устойчивой и неслучайной характеристики или связи явлений
“Минимакса”	Это частный случай метода закономерности, предполагающий поиск минимальных или максимальных характеристик
Балансовый	Выделение двух сторон чего-либо, которые определяют целое и уравновешивают одна другую
Классификаций	Упорядочение объектов по существенным признакам некоторых классов
Ранжирования	Присвоение совокупности объектов некоторых числовых величин на основании интуиции либо в соответствии со степенью выраженности какого-то признака

Продолжение табл. 27

1	2
Проб	Выбор из совокупности некоторых объектов и их испытание
Среднего и отклонений от него	Вычисляется некоторая средняя величина и выявляются отклонения от нее
Моделирования	Построение модели, которая отражает существенные стороны анализируемого объекта, упрощает его, и замена ею реального объекта анализа
Амбивалентности и противоречия	Поиск для объяснения чего-либо амбивалентного ему явления (сытость — голод, большой — маленький и т.п.), поиск противоречий, определяющих суть явления
Парадокса	Рассмотрение явления с неожиданных позиций, которые не соответствуют общепринятым представлениям
Систематизации	Приведение данных в некоторую систему, что позволяет их объяснить с позиций системного подхода
Экстраполяции	Распространение выводов, полученных из наблюдения за одной частью явления, на его другую часть
Индукции и дедукции	При индукции строится умозаключение, в котором из знаний о части предметов класса делается вывод обо всем классе. Дедукция предполагает операцию наоборот, когда из знаний обо всем классе делается вывод об одном предмете класса
Идеализации	Мысленная процедура, связанная с представлением чего-либо в качестве идеала и последующим сравнением реального объекта с идеалом
Формализации	Исследование объекта путем перевода его качественных характеристик в некоторую знаковую форму
Упрощения	Представление объекта в виде некоторой упрощенной модели
Морфологический	Вначале выделяются главные характеристики объекта — оси, а затем по каждой из них записывают всевозможные варианты
Контрольных вопросов	Предполагает составление списка вопросов, на которые вырабатываются ответы
Фокусирования	Направлен на перенесение в фокус внимания отдельных объектов, что позволяет получить их оригинальное видение
“Мозгового штурма”	Представляет собой организованную систему высказывания участников о проблеме при запрете критики высказываний коллег
Эмпатии	Аналитик входит в образ анализируемого объекта, представляет себя изучаемой “деталью” и осмысливает с ее позиции осуществляемые ею действия

Окончание табл. 27

1	2
Синтеза	Осуществление после процедуры аналитического разложения синтеза и проверка эффективности и тождественности объекта самому себе
Отбора	Изучение не всей совокупности явлений, а лишь некоторой части, отобранной по определенным правилам
"От противного"	Представляет собой изменение ситуации на диаметрально противоположную и осмысление ее

Технологии аналитической деятельности были известны еще в глубокой древности. Их основателем нередко считают знаменитого древнегреческого философа ***Сократа (ок. 469–399 до н. э.)***, который выработал свой метод аналитических рассуждений. Он использовал полемический анализ, т.е. анализ ситуации в процессе полемики в целях получения новых знаний. Этот способ Сократ называл "повивальным искусством" и считал, что он и его мать получили его от бога. Она — для женщин, рожающих детей, а он — для юношей, рождающих прекрасные мысли. Рассмотрим, например, фрагмент его полемики с Лахесом [25, с. 355–356]:

Сократ: "Тогда возьмем, к примеру, человека, выказывающего упорство на войне и готового сражаться, но расчетливого в своем благоразумии. Он знает, что к нему придут на помощь: ему также известно, что он будет сражаться с более малочисленным и более слабым противником, к тому же находящимся в менее выгодной позиции. Скажешь ли ты, что этот человек, чья стойкость основана на расчете, более мужествен, чем тот воин, который находится в противоположных обстоятельствах своего лагеря и готов, тем не менее, сражаться, проявлять стойкость и упорство".

Лахес: "Мне кажется, последний мужественнее".

Сократ: "Но ведь стойкость этого менее осмотрительна, менее благоразумна, чем первого".

Лахес: "Верно говоришь".

Сократ: "Тогда, значит, по твоему мнению, и опытный в сражении наездник, проявляющий упорство и стойкость, менее мужествен, чем новичок?"

Лахес: "Так мне кажется".

Сократ: “То же самое ты скажешь о метком стрелке из пращи, из лука и о другом воине, опытном в какой-либо области военного искусства?”

Лахес: “Конечно”.

Сократ: “И те, кто, не умея плавать, но, желая показать стойкость, бросается в водоем, ты полагаешь, смелее и мужественнее тех, кто обладает опытом в этом деле?”

Лахес: “Что же другое можно сказать, Сократ?”

Сократ: “Ничего, если, в самом деле, ты так думаешь”.

Лахес: “Да, я так думаю”.

Сократ: “Однако, если не ошибаюсь, эти люди в своем желании продемонстрировать упорство и стойкость подвергаются большей опасности и проявляют больше безрассудства, чем те, которые опытны в этом деле”.

Лахес: “Кажется”.

Сократ: “А не казалось ли раньше нам, что безрассудная отвага и упорство постыдны и вредны?”

Лахес: “Конечно”.

Сократ: “А мужество мы признавали чем-то хорошим?”

Лахес: “Верно, признавали”.

Сократ: “Но теперь же мы, напротив, называем постыдное, безрассудное упорство мужеством”.

Лахес: “Кажется, что так”.

Сократ: “Полагаешь ли ты, что мы говорим хорошо?”

Лахес: “Нет, клянусь Зевсом, Сократ, по-моему, нехорошо”.

Сократ: “Стало быть, Лахес, той дорической гармонии, о которой ты говорил, у нас с тобой что-то не выходит, потому что дела наши не согласуются со словами нашими”.

Лахес: “Понимать-то я, кажется, понимаю, что такое мужество, а вот только не знаю, как это оно сейчас от меня так ушло, что я не успел схватить его и выразить словом, что оно такое”.

Данный фрагмент демонстрирует умелое выстраивание Сократом ситуации полемики, раскрытие тех сторон ситуации, описывающей мужество, которые опровергают тезисы Лахеса. Философская система Сократа, основу которой составляли проблемы этики, когда для изложения требовалось привлекать все многообразие жизни, была очень благодатной основой для его протоаналитики. Однако погружение в более древние философские системы позволяет и в них обнаружить попытки алгоритмизации анализа. В течение почти

всей человеческой истории сфера применения этих технологий была узкой. Они носили сугубо индивидуальный характер и умирали вместе с их творцами.

Только в прошлом веке рост применения аналитической деятельности предопределил быстрый процесс ее технологизации. Ныне

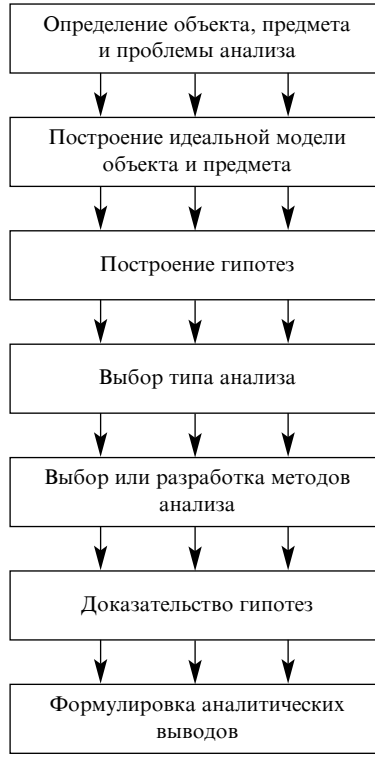


Рис. 29. **Универсальная технология анализа**

они отличаются значительным многообразием и неповторимостью. Но вместе с тем они имеют и общие блоки операций. Универсальная технология анализа представлена на схеме (рис. 29).

Начинается аналитическая деятельность с определения объекта, предмета и проблемы, формирование которых характерно для любой исследовательской деятельности, в том числе и аналитической.

Последующий шаг направлен на формирование идеальной модели объекта и предмета, что обеспечивает создание нормативной базы для последующей исследовательской деятельности. После того как создана эта нормативная база, можно выдвинуть различного рода гипотезы, позволяющие понять проблему.

Следующий шаг сводится к определению типа анализа. Он представляет собой обращение к предложенной выше классификации аналитической деятельности. Этот шаг предопределяет другой — выбор конкретных методов аналитической деятельности, т.е. предполагает обращение к соответствующей их классификации. Потом следует применение методов к предмету исследования в аспекте проверки гипотез. Завершается аналитическая деятельность формулировкой аналитических выводов.

10.2. Характеристика основных разновидностей аналитической деятельности

Основные разновидности аналитики

Дать развернутую характеристику всех видов аналитической деятельности не представляется возможным, поскольку их насчитывается по всем областям знания и практики несколько сотен. Для этого необходимо специальное исследование, которое позволило бы воссоздать историю развития аналитического мышления. Последнее, несомненно, составляет основное интеллектуальное достижение цивилизации. Остановимся на характеристике тех из них, которые получили наиболее широкое распространение в жизни и существенно воздействуют на развитие аналитических технологий (табл. 28).

Таблица 28

Характеристика видов анализа

Анализ	Характеристика
Проблемный	Осуществление проблемного структурирования, предполагающего выделение комплекса проблем ситуации, их типологии, характеристик, последствий, путей разрешения
Системный	Определение характеристик, структуры ситуации, ее функций, взаимодействия с окружающей и внутренней средой
Причинно-следственный	Установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания
Праксеологический	Диагностика содержания деятельности в ситуации, ее моделирование и оптимизация
Аксиологический	Построение системы оценок явлений, деятельности, процессов, ситуаций с позиций той или иной ценностной системы
Ситуационный	Моделирование ситуации, ее составляющих, условий, последствий, действующих лиц
Прогностический	Подготовка предсказаний относительно вероятного, потенциального и желательного будущего
Рекомендательный	Выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации
Программно-целевой	Разработка программ деятельности в данной ситуации

Проблемный анализ основывается на понятии "проблема" (от греч. преграда, трудность, задача). Под общественной проблемой понимается форма существования и выражения противоречия между назревшей необходимостью определенных общественных действий и недостаточными еще условиями ее реализации [7, с. 20]. Специфику проблемного анализа блестяще выразил выдающийся русский философ ***И. А. Ильин (1882– 1954)***: "…для того чтобы правильно поставить проблему и правильно разрешить ее, нужна не только определенность предметного видения; необходимо еще напряженное усилие внимания для того данного состава условий, вне которого падает или снимается самая проблема" [5, с. 36–37]. Проблемный анализ предполагает осознание сущности, специфики той или иной проблемы и путей ее разрешения. Наукой установлена определенная последовательность этапов продуктивной деятельности человека в условиях проблемной ситуации (рис. 30).

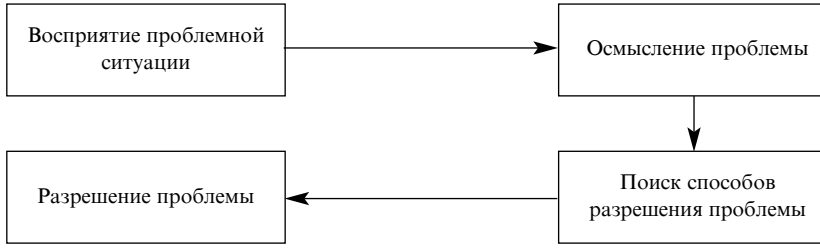


Рис. 30. **Этапы деятельности в условиях проблемной ситуации**

Полный цикл умственных действий от возникновения проблемной ситуации до разрешения проблемы имеет несколько этапов:

- возникновение проблемной ситуации;
- осознание сущности затруднения и постановка проблемы;
- нахождение способа решения путем догадки или выдвижения предположений и обоснование гипотезы;
- доказательство гипотезы;
- проверка правильности разрешения проблем.

Технология проблемного анализа предполагает аналитическую работу с классификацией проблем [22, с. 92] по следующим направлениям:

- определение формулировки проблемы как неудовлетворенной общественной потребности;

- пространственно-временная констатация проблемы, которая предполагает определение ее пространственных и временных границ;
- выяснение типа, характера проблемы, ее основных системных характеристик (структуры, функций и т.д.);
- выявление закономерностей развития проблемы, ее последствий;
- диагностика принципиальной разрешимости проблемы;
- определение ресурсов, необходимых для разрешения проблемы;
- выработка организационно-управленческих технологий разрешения проблемы;
- разрешение проблемы.

Системный анализ следует отнести к наиболее популярным видам. Он основывается на закономерностях системной целостности объекта, на взаимообусловленности структуры и функции. При этом в зависимости от вектора этого анализа, т.е. направленности от структуры к функции или наоборот выделяют дескриптивный и конструктивный. Основная цель дескриптивного анализа направлена на выяснения того, как функционирует система, в которой задана структура. Конструктивный анализ предполагает подбор под заданные цели, функции структуры системы. Оба вида довольно часто дополняют друг друга.

Технология системного анализа представляет собой совокупность шагов по реализации методологии системного подхода в целях получения информации о системе. Ю. М. Плотинский выделяет в системном анализе такие этапы [14, с. 150]: формулировка основных целей и задач исследования; определение границ системы, отделение ее от внешней среды; составление списка элементов системы (подсистем, факторов, переменных и т.д.); выявление сути целостности системы; анализ взаимосвязанных элементов системы; построение структуры системы; установление функций системы и ее подсистем; согласование целей системы и ее подсистем; уточнение границ системы и каждой подсистемы; анализ явлений эмерджентности; конструирование системной модели.

Следует подчеркнуть, системный анализ отличается огромным количеством конкретных разновидностей, что делает этот вид довольно перспективным.

Причинно-следственный анализ основывается на таком важнейшем свойстве сущего, коим является причинность (каузальность — от лат.

Gausa). Ее основными понятиями выступают “причина” и “следствие”, описывающие причинную связь между явлениями. В процессе взаимодействия двух явлений при наличии определенных условий одно явление (причина) порождает, вызывает к жизни другое явление, событие, процесс (следствие). Причинная связь характеризуется следующими взаимоотношениями причины ***A*** и действия, следствия ***B***: если ***A*** является причиной ***B***, то всякий раз при наличии ***A*** также наступает явление ***B***, а при отсутствии ***A*** отсутствует явление ***B***.

Для причинной связи верны несколько утверждений: ничего не является причиной самого себя; если одно событие есть причина второго, то второе не является причиной первого; одно и то же событие не может быть одновременно как причиной наличия какого-то события, так и причиной его отсутствия; нет причины для наступления противоречивого события.

Причинно-следственные связи характеризуются значительным разнообразием. По признаку природы выделяются материальные и идеальные, информационные и энергетические, физические, химические, биологические, социальные и др. По характеру связей они делятся на динамические и статические. По числу и связности воздействий — на простые, составные, одно- и многофакторные, системные, несистемные. Причинно-следственные связи подразделяются также на внешние и внутренние, главные и неглавные, объективные и субъективные, всеобщие, особенные, единичные и т.п.

Технология причинно-следственного анализа включает в себя несколько шагов:

- формулировка объекта и предмета исследования;
- определение некоторых исходных событий как возможной причины и возможного следствия, объясняющих объект и предмет исследования;
- установление наличия причинно-следственной связи, определение причины и следствия. Констатация причинно-следственной связи осуществляется на основе методов исследования причинных связей, разработанных английским философом, экономистом и логиком ***Джоном Стюартом Миллем (1806–1873)***: остатков, различий, сопутствующих изменений и единственного сходства;
- диагностика типа причинно-следственной связи, установление ее характера;

- выяснение места данной причинно-следственной связи в структуре причинно-следственной цепи;
- объяснение причинностью изучаемых явлений и процессов.

Праксеологический, или прагматический анализ как научное направление связывают с польскими исследователями ***Тадеушем Котарбинским (1886–1962)*** и ***Тадеушем Пщоловским*** [9, 15]. Но термин "праксеология" впервые употребил французский философ и социолог ***Альфред Виктор Эспина (1844–1922).*** Он же сформулировал свод практических правил деятельности из области искусств и техники. Достаточно детальный анализ становления праксеологического знания показывает, что в его сотворении активное участие приняли многие известные ученые. Среди них Марк Аврелий, Фрэнсис Бэкон, Рено Декарт, Джон Локк, Давид Юм, выдающийся чешский педагог Я. А. Коменский, социолог и философ Герберт Спенсер, основоположники научной организации труда Фредерик Тейлор, Анри Файоль, Харрингтон Эмерсон, основатель тектологии Александр Богданов и многие другие. Праксеология — это наука о рациональной человеческой деятельности. Праксеологический анализ предполагает осмысление того или иного объекта, процесса, явления с точки зрения более эффективного использования в практической жизни. Основными понятиями прагматического анализа выступают: "эффективность" — достижение высокого результата минимальными ресурсами; "результативность" — способность достигать поставленную цель; "оценка" — величина, характеризующая то или иное явление с точки зрения эффективности и результативности.

Прагматический анализ осуществляется в несколько этапов: осмысление объекта или процесса с точки зрения его функций; определение результативности системы; выявление тех функций, выполнение которых не удовлетворяет запросы к системе, анализ эффективности функционирования системы; структурный анализ системы, выявление ее структурных проблем, причин неэффективности; изучение возможностей системы, ее потенциала, неиспользованных резервов; выработка предложений по повышению эффективности системы.

Аксиологический анализ предполагает анализ того или иного объекта, процесса, явления в системе ценностей. Необходимость этого анализа обусловлено тем, что общество характеризуется значитель-

ной ценностной дифференциацией. Ценности представителей разных социальных групп различаются между собой. Поэтому часто в демократическом обществе возникает проблема согласования ценностей, ценностного партнерства, так как без этого невозможно нормальное взаимодействие людей.

Основным понятием аксиологического анализа выступает понятие "ценность", которое в науке понимается весьма неоднозначно. Известны разнообразные подходы к пониманию ценности, спектр которых располагается от натуралистического, прагматического к ним подхода до интуитивистского их видения. Заметим, что методики аксиологического анализа окончательно еще не сложились. Предлагается следующая схема: выявление множества оцениваемых объектов; определение критериев и системы оценивания; формирование группы экспертов; проведение аксиологической экспертизы, получение системы оценок объектов; выработка рекомендаций по совершенствованию оцененных объектов.

Ситуационный анализ основывается на совокупности приемов и методов осмысления ситуации, ее структуры, определяющих ее факторов, тенденций развития и т.п. В практике обучения он получил широкое распространение как метод формирования аналитических навыков — метод Case study. Суть его сводится к коллективному обсуждению некоторого текста, описывающего ситуацию и называемого "кейсом". Метод был впервые применен во время преподавания управленческих дисциплин в Гарвардской бизнес-школе в 1910 г., хорошо известной своими инновациями. Хотя термин "ситуация" уже раньше использовался в медицине и правоведении, в бизнесе-образовании понятия "ситуационная методика обучения" получает новый смысл. Потребность в развитии у специалистов аналитических навыков приведет к тому, что в ближайшие годы, вполне вероятно, ситуативная методика станет доминирующей в обучении. Но уже сегодня в развитии ее наблюдается соединение имеющегося международного опыта построения и использования с национальной методической спецификой, особенностями ментальности и исторической актуальности тех проблем, которые находятся в центре общества и образования. Заметим, что ситуационный анализ приобретает большое влияние и на решение исследовательских задач.

Ситуационный анализ основывается на термине "ситуация", который является довольно многозначным. Обычно под ситуацией понимается:

во-первых, при событийном подходе к ситуации она рассматривается как некоторая совокупность событий, связанных в целостность проблемой. По внешнему виду это может быть некоторая цепь событий или круг событий, узел событий и т.п. Теоретической основой для осмысления этого понимания ситуации выступает теория событий;

во-вторых, если рассматривать ситуацию с точки зрения условий деятельности, то она представляется их комплексом, определяющим существование проблемы. Сущность ситуации в этом аспекте изучается теорией деятельности и праксеологией;

в-третьих, с позиций факторного подхода ситуация выступает сложным взаимодействием различного рода факторов, которые либо способствуют разрешению противоречия проблемы, либо препятствуют ему. Теоретический патрон, курирующий ситуацию, — теория факторов и факторного анализа.

Несмотря на многообразие понимания ситуации, выделим то общее, что свойственно для различных концептуальных подходов. Следует отметить, что ситуация является результатом социальных изменений. Она вытекает из предыдущей ситуации и втекает в последующую ситуацию, т.е. она процессуальна.

Удачность выбора ситуации определяется степенью ее соответствия изучаемому знанию, а также наличием в ней нестандартности, некоторой интриги, что придает ей интересность, побуждает исследовательскую мотивацию. Для выбора целесообразно воспользоваться классификацией ситуаций (табл. 29).

Основные характеристики проблемы оказывают влияние на виды ситуаций. Но вместе с тем можно выделить и некоторые специфические основания выделения видов ситуаций. Немаловажная роль здесь принадлежит степени соответствия реальной жизни. По этому показателю ситуации делятся на реальные и условные. Реальные ситуации отражают реальные процессы, они являются типическими. Условные ситуации являются искусственными, исключительно редко встречающимися в действительности. Но они достаточно рельефно обнажают явления и отношения.

По второму признаку, выясняющему соответствие ситуации норме, ситуации можно разделить на нормальные, девиантные и экстремальные. Нормальные ситуации характеризует развитие ситуации в пределах нормы, девиантные ситуации фиксируют различного рода

Таблица 29

Классификация ситуаций

Основание классификации	Разновидности ситуаций
Соответствие реальной жизни	Реальные ситуации Условные ситуации
Соответствие норме	Нормальные ситуации Девиантные ситуации Экстремальные ситуации
Соответствие социальному времени	Прошлые ситуации Настоящие (актуальные) ситуации Будущие ситуации
Сложность	Простые ситуации Сложные ситуации Сверхсложные ситуации
Характер развития	Детерминированные ситуации Вероятностно-стохастические ситуации
Степень новизны	Известные ситуации Подобные ситуации Неизвестные ситуации
Возможность контроля	Контролируемые ситуации Неконтролируемые ситуации
Возможность действия	Благоприятные ситуации Вынужденные ситуации Критические ситуации Безвыходные или безысходные ситуации

отклонения, экстремальные — отражают те явления и процессы, которые выводят систему на грань жизни, ставят под вопрос ее существование в прежнем качестве.

Временной параметр позволяет выделять ситуации прошлые, настоящие и будущие. Прошлые ситуации характеризуются тем, что они уже случались в практической жизни общества. Их выделение служит для изучения прошлого опыта. Настоящие ситуации характерны для настоящей действительности. Будущие ситуации носят предполагаемый прогностический характер.

По параметру сложности ситуации делятся на простые, сложные и сверхсложные. Простые ситуации представляют собой результат взаимодействия нескольких факторов, они являются однозначными.

Сложные ситуации отличаются многообразием действующих факторов, предсказуемостью развития. Сверхсложные ситуации развиваются совершенно непредсказуемо.

По степени *новизны* делятся на известные, подобные и неизвестные. Такое деление конкретных ситуаций сказывается на их функциях в обучении. Известные ситуации используются для тренинга, подобные — для обучения способности применения знаний при выработке действий в сходных ситуациях, неизвестные ситуации служат для выработки исследовательских качеств, развития творческого подхода к реальности.

По возможности осуществления *контроля* выделяются контролируемые и неконтролируемые ситуации. Первая группа ситуаций отличается тем, что субъект деятельности обладает полномочиями и ресурсами, необходимыми для контроля ситуации. Именно такое содержание вкладывается во фразу "Ситуация под контролем!", высказывающим ее управленцам. Неконтролируемая ситуация может быть и абсолютно неконтролируемой, когда речь идет о космических и планетарных катастрофах. Но чаще всего ее неконтролируемость носит относительный характер, т.е. она неконтролируема данным субъектом, но вполне контролируема другим субъектом.

Наиболее важным параметром классификации ситуаций выступает возможность деятельности по выходу из них. Благоприятные ситуации отличаются тем, что они "ласкают и возносят" субъекта независимо от его трудового вклада. Они определяют везение, удачу и т.п. По мнению Тадеуша Пщоловского, вынужденная ситуация возникает, если мы ощущаем какую-либо потребность, когда нам чего-то не хватает, но и также тогда, когда мы предвидим появление определенной потребности. При этом, если человек не будет действовать, то ему станет намного хуже, потребности будут мучительны, что может привести к критической ситуации [10, с.158]. Она отличается, с одной стороны, принудительностью и возможностью значительных потерь для действующего субъекта, а с другой, она предполагает решительность целенаправленных и значительных усилий по достижению цели.

Безвыходная или безысходная ситуация является крайне неблагоприятным типом ситуации, когда отсутствуют возможности действия и субъекту остается уповать только на чудо. Искусство управления и мудрость жизни по отношению к этому последнему виду

ситуаций ориентируют на то, что эти ситуации просто нельзя допускать. Бороться с ними нужно на стадии критических ситуаций. Хотя к ним и применяется тезис: "Мудрец не тот, кто выходит из самых сложных ситуаций, а тот, кто не попадает в них".

Теперь сформулируем задачи, которые приходится решать в процессе анализа ситуации:

- осуществление проблемного структурирования, предполагающего выделение комплекса проблем ситуации, их типологии, характеристик, последствий, путей разрешения (проблемный анализ);
- определение характеристик, структуры ситуации, ее функций, взаимодействия с окружающей и внутренней средой (системный анализ);
- установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания (причинно-следственный анализ);
- диагностика содержания деятельности в ситуации, ее моделирование и оптимизация (праксеологический анализ);
- построение системы оценок ситуации, ее составляющих, условий, последствий, действующих лиц (аксиологический анализ);
- подготовка предсказаний относительно вероятного, потенциального и желательного будущего (прогностический анализ);
- выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации (рекомендательный анализ);
- разработка программ деятельности в данной ситуации (программно-целевой анализ).

Анализ ситуаций довольно успешно используется не только как педагогический метод, а и как эффективный метод аналитических исследований. Много новых управленческих идей появилось именно вследствие написания и анализа ситуационных упражнений.

Каков же процесс формирования теории на основе кейсов? Заметим, что этот процесс принципиально совпадает с общей методологией и логикой научного исследования. Но вместе с тем отличается некоторой спецификой. Известные украинские специалисты в области разработки и применения кейсов в бизнес-образовании П. Шеремет и Г. Канищенко выделяют девять этапов этого процесса [17, с. 102–107]:

1. ***Определение проблемы исследования***. Прежде всего, нужно дать, по крайней мере, широкое определение той проблемы, которую мы будем исследовать. Примером может служить вопрос изменения ор-

ганизационного дизайна во время послеприватизационной реструктуризации предприятий. На этом же этапе надо определить некоторые понятия или концепции, которые могут помочь исследовать и формировать будущую теорию, например, децентрализация организационной структуры и т.п. При построении теорий на основе кейсов определение проблемы исследования и концепций имеет приблизительный характер и может изменяться на протяжении процесса изучения.

2. ***Выбор или разработка кейсов***. Как и в других типах исследований, важным является понятие совокупности, которая определяет набор объектов, из которых мы будем формировать выборку. Однако исследование на базе кейсов осуществляются на основе не случайной, а так называемой "теоретической" выборки. То есть, мы сознательно выбираем объекты для написания кейсов таким образом, чтобы, например, были представлены предприятия разных областей и разных регионов страны. Следует также убедиться, что в выборке есть и рентабельные, и убыточные предприятия.

3. ***Выбор исследовательских приемов***. Исследователи, которые ставят себе цель формулирования теории, часто пользуются разными методами сбора информации: интервью, наблюдение, изучение архивных документов и т.п. Важно объединить качественные показатели, которые дают возможность логически обосновать взаимозависимость разных понятий и процессов, с количественными данными, которые могут статистически подтвердить наличие такой логической связи. Полезно иметь в исследовательской команде несколько специалистов. Это усиливает творческий потенциал команды и дает возможность глубже погрузиться в разные аспекты исследований.

4. ***Сбор необходимой информации.*** Уникальной чертой исследований, построенных на основе кейсов, является то, что сбор данных часто пересекается с их немедленным анализом. Делая заметки для будущего кейса, важно фиксировать не только реальные факты, а и собственные наблюдения и впечатления. Следует стимулировать свое мышление, отвечая на вопрос: "Чем этот кейс отличается от предшествующего?" и "Что я понял, посетив очередное предприятие?" Ответы на эти вопросы не будут отображены в кейсах, но они абсолютно необходимы именно для формулирования будущей теории. На этом же этапе можно внести изменения в определения проблемы исследования, если это нужно. Часто бывает так, что в процес-

се исследования и написания кейсов мы видим интересную тенденцию, которая требует научного обоснования, но о которой мы не знали раньше.

5. ***Анализ отдельного кейса***. Анализ данных является сердцевиной построения теории на основе кейсов, но вместе с тем — это тяжелейший и наименее систематизированный процесс. Основная цель — развить наиболее полное понимание действий каждого отдельного предприятия в контексте той проблемы, которую мы исследуем.

6. ***Сравнительный анализ кейсов***. Вооружившись пониманием каждого отдельного кейса, следует перейти к поиску сходств и отличий между ними. На сравнительный анализ кейсов могут оказывать влияние такие действия, как: 1) классификация кейсов по категориям или направлениям, 2) деление всех кейсов на пары и небольшие подгруппы для поиска сходств и отличий внутри каждой пары и подгруппы и 3) классификация данных по их источникам. Структурированный сравнительный анализ кейсов дает возможность исследователям углубить свое понимание экономических или организационных процессов и найти новые данные, которые провоцируют дальнейший процесс мышления с конечным формированием теории.

7. ***Формулирование гипотезы***. Вследствие сравнительного анализа кейсов начинают появляться свидетельства взаимозависимости некоторых переменных. Например, мы можем сформировать гипотезу, по которой успешная реструктуризация предусматривает существенное изменение организационной структуры предприятия. Систематическая проверка таких взаимозависимостей приближает нас к формированию теории только тогда, когда взаимозависимость прослеживается в каждом кейсе. Логика состоит в потом, что мы относимся к серии кейсов как к серии экспериментов, в которых каждый кейс или подтверждает, или ставит под сомнение теорию. В случае подтверждения гипотезы важно найти точные теоретические причины.

8. ***Анализ дополнительной литературы***. Ключевой частью процесса разработки новой теории является сравнение собственных результатов с результатами подобных исследований, отображенных в литературе. Очевидно, что чем больше литературы мы найдем по данной проблеме, тем лучше. Следует понять и объяснить, что мы наблюдаем — сходства или отличия в результатах исследований.

9. ***Завершение исследований.*** При завершении исследований важными являются ответы на два вопроса: 1) сколько нужно иметь кейсов для обоснования новой теории и 2) следует ли прекратить процесс анализа данных. Ответ на эти вопросы больше интуитивный, чем количественный: процесс написания кейсов и анализ данных следует остановить, если мы ощущаем, что продолжение этого процесса даст незначительный вклад в наше понимание взаимозависимостей между понятиями. Поэтому считается, что нет идеального количества кейсов, на которых можно выстроить качественную теорию, тем не менее, большинство западных исследователей считает, что в среднем для этого хватает от 4 до 10 кейсов.

Недостатками построения теорий на основе кейсов может быть сложность таких теорий и их зависимость от конкретных условий в той или иной области и в регионе, которые снижает возможность обобщения теоретических выводов. Тем не менее, преимущества таких теорий, а именно их новизна и практичность, часто значительно превышают недостатки и дают основания к широкому применению кейса-метода в исследованиях.

Прогностический анализ следует отличать от прогностической деятельности, т.е. деятельности по выработке прогнозов. Сущность прогнозов многопланова. Она имеет гносеологический, логический и онтологический аспекты. Каждый из них характеризует сущность прогноза в его направленности на определенные методы получения, обработки и анализа. В гносеологическом смысле прогноз представляет собой знания, информацию, сведения о будущем. С гносеологическим смыслом прогноза тесно связано его логическое понимание, при котором прогноз представляется логически обоснованным высказыванием. В онтологическом смысле прогноз сводится к совокупности фактов будущего в настоящем.

Прогностический анализ предполагает не разработку, а использование моделей будущего и путей его достижения, прогностическую диагностику, выяснение степени соответствия анализируемого явления или процесса будущему. Его назначение состоит в формировании предсказаний относительно будущего развития ситуации. Он включает в себя два вида анализа: нормативный прогностический, когда задается будущее состояние системы и определяются способы достижения будущего, и поисковый прогностический, при котором посредством построения трендовых моделей определяется ситуация будущего.

Будущее представляет собой одновременно явление бытия и инобытия. Его еще нет. Но оно, с одной стороны, всегда сохраняет преемственность с прошлым, с другой — принципиально отличается от него. Обобщенный прогностический анализ предполагает в связи с этим следующие процедуры:

- выявление в прошлом и настоящем прецедентов будущего, его ростков, одни из которых разовьются в основы будущего, а другие неизбежно погибнут. Оценка их перспективности;
- определение тех характеристик объекта или процесса, которые оказываются неизменными в социальном времени;
- событийный анализ объекта или процесса, предполагающий выяснение массы частоты и темпа осуществления событий;
- построение трендовых моделей развития социальных объектов во времени;
- построение модели будущего;
- проверка и уточнение модели будущего.

Технологии поискового и нормативного прогнозирования в известном смысле противоположны. При нормативном прогнозировании на основании заданной модели будущего определяются пути ее достижения, использование возможностей общества. Поисковое же прогнозирование, основываясь на возможностях общества, определяет содержание будущего. Поисковость и нормативность в прогнозировании предполагают присутствие друг друга, обеспечивая своеобразные точки опоры анализа. Поэтому технологию прогностического анализа целесообразно реализовывать циклически, интегрируя в единый процесс нормативность и поиск, что позволяет взаимно уточнять будущее и пути его достижения.

Рекомендательный анализ ориентирован на выработку рекомендаций относительно поведения действующих лиц в некоторой ситуации. Он играет особую роль в системе взаимодействия исследователя и практика, обеспечивая внедрение результатов исследования в жизнь. Основной проблемой этого анализа является проблема взаимопонимания и общности языка исследователя и практика-управленца. Подняться до уровня понимания исследователя практик не может, поэтому исследователь должен не только разрешить проблему теоретически, но и выработать рекомендации для совершенствования деятельности управленца, изложив их в категориях понятного управленцу языка. От прагматического анализа рекомендательный

анализ отличается тем, что предполагает выработку вариантов поведения в некоторой ситуации. В структуре рекомендательного анализа можно выделить следующие операции:

- систематизация результатов научного анализа определенной части социальной реальности. Выявление основных тенденций, закономерностей, событий и т.п.;
- анализ проблем, потребностей и возможностей в деятельности практических работников. Оценка уровня эффективности их деятельности;
- определение на основании осмысления результатов анализа социальной реальности необходимых действий по повышению эффективности деятельности практических работников;
- коррекция модели действий с точки зрения их реалистичности, соизмерение их с возможностями практических работников.

Программно-целевой анализ представляет собой дальнейшее развитие рекомендательного анализа в аспекте выработки программы достижения некоторой цели. Он сосредоточивается на разработке подробной модели достижения будущего. Составные части этого анализа:

- системное описание проблем, которые свойственны для объекта программирования, их классификация, определение степени важности;
- построение модели желаемого будущего объекта на основании изучения тенденций развития данного объекта или подобных объектов;
- определение путей достижения будущего, необходимых факторов, условий, ресурсов и т.д.;
- программирование основных мероприятий разрешения проблем и продвижения к будущему, увязывание их с имеющимися ресурсами;
- определение направлений институционализации программы, ее информационного, финансового, правового, идеологического и организационного обеспечения, а также способов контроля и мониторинга реализации и совершенствования программы.

В качестве конкретных результатов этого анализа выступают подготовительные материалы к программе, концептуальное осмысление которых позволяет разработать саму программу.

Роль аналитической деятельности в обществе

Роли, которые выполняла аналитическая деятельность в жизни государства на различных этапах исторического развития, различны. В традиционных аграрных обществах потребность в ней возникала от случая к случаю. Она применялась в придворных интригах, при ведении военных действий, поиске выходов из экстремальных ситуаций. В эпоху индустриального развития, когда традиция перестает играть основную роль в жизни общества и возрастает влияние нововведений, аналитика уже становится потребностью в осмыслении технико-экономических факторов. Информационная, постиндустриальная цивилизация выводит эту деятельность на передовые рубежи. Она начинает определять все сферы развития общества. Очень важные роли она начинает играть в жизнедеятельности государства, в реализации власти. Постоянная динамика демократии, процессы выборов, игра политических сил, укрепление прав человека выступают мощными стимулами развития аналитики. Аналитическая деятельность в современном государственном управлении выполняет несколько важнейших функций. Каждая из функций концентрирует в себе тот результат, который дает аналитика.

Таблица 30

Функции аналитической деятельности в обществе

Функция	Характеристика функции
Управленческая	Обеспечивает информацией все этапы управленческого цикла: подготовку, принятие управленческих решений и контроль за их реализацией
Диагностическая	Направлена на получение объективной картины сложившейся ситуации, ее диагноза
Упреждающая	Выявляет проблемы, опасности, конфликты, позволяет упредить их
Познавательно-ментальная	Способствует изменению понимания сущности явления, изменению ментальности управленцев

Как видно из табл. 30, назначение аналитической деятельности заключается как в получении прямого результата, сводящегося в конечном итоге к обоснованию оптимального управленческого решения, так и косвенного результата, когда аналитическая деятельность

меняет само представление управленцев о тех объектах и процессах, которые были подвергнуты анализу. При этом трудно даже оценить, что важнее: принять правильное решение либо кардинально изменить само видение явления, парадигму его понимания, а следовательно, саму систему управленческих решений. В ряде случаев, когда идет коренное реформирование того или иного социального объекта или процесса, этот косвенный результат оказывается важнее прямого.

Применение аналитической деятельности в управлении может осуществляться по нескольким вариантам [23, с. 45–46].

Первый вариант организации аналитической работы заключается в том, что сам смысл и содержание аналитической работы не понимается руководством. По дела здесь нет никакой ее организации. Аналитики рассматриваются в качестве бездельников (иногда вполне справедливо), которых нужно чем-то занять. И их занимают какой угодно "нужной" работой, но только не аналитической. Результаты от этого оказываются плачевными как для подразделения, так и для его руководителя и самих аналитиков. Подразделение утрачивает динамику развития, руководитель перестает эффективно управлять, а аналитики теряют навыки аналитической деятельности.

Второй вариант осуществляется по старому принципу: "На охоту ехать — собак кормить". Он означает, что управленец сталкивается с назревшей проблемой, которую трудно сразу понять. Вот тутто и вспоминают об аналитической деятельности и аналитиках, которые мобилизуются на анализ проблемы. Конечно, проблему можно понять и разрешить, но эффект от мобилизаторского типа аналитической работы оказывается незначительным. Здесь всегда много суеты и ложного глубокомыслия. Кроме того, плохо формируется опыт аналитики, не складываются ее технологии, практический эффект оказывается незначительным.

Третий вариант организации аналитической работы предполагает мониторинговый подход, когда выделяется ряд ключевых направлений деятельности аналитиков, которые формируют базы данных, накапливают и применяют методики, формируют собственный опыт. Достоинства такой организации в том, что отслеживается генезис проблем, систематически вырабатываются рекомендации по их разрешению. Но при всей привлекательности этой модели в ней

можно выделить существенные недостатки. Эта система носит замкнутый характер. Ей не по плечу те проблемы, которые выходят за рамки компетенции управленческого органа, при котором работает аналитическая служба. Довольно часто она закрыта для внешнего опыта. В ней не работают рыночные механизмы, которые заставляют поддерживать высокий тонус профессионализма, эффективность и результативность деятельности.

Четвертый вариант организации аналитической работы пока еще не получил воплощение в практику многих поставторитарных стран. Он предполагает создание не только аналитических институций, но благоприятной и конкурентной среды их обитания. Речь идет о формировании независимых коммерческих аналитических центров, "фабрик мысли", консалтинговых фирм, общественных организаций аналитиков. Государственные аналитические службы и службы местного самоуправления в этом случае должны вступать в контакты с независимыми коммерческими аналитическими организациями, координировать их работу по разрешению наиболее сложных проблем, которые затрагивают интересы многих субъектов государственной и местной политики. Основная задача государства здесь заключается в создании правовых, моральных, информационно-методических и кадровых основ аналитического пространства.

Современное состояние аналитической деятельности в органах государственной власти и местного самоуправления не обеспечивает эффективность реформирования общества. Недостаточное внимание к аналитическим технологиям может привести в ближайшей перспективе к обострению многих проблем национальной безопасности. На наш взгляд, необходимы следующие преобразования, которые позволят изменить положение дел к лучшему:

- создать систему отбора и социального продвижения аналитиков как важнейшей части интеллектуального капитала общества, его национального достояния. Определить систему стимулов для овладения аналитической деятельностью;
- наладить подготовку специалистов в области политического анализа, владеющих современными методами анализа государственной политики и деятельности органов местного самоуправления, использующих компьютерные технологии и отличающихся творчеством, исследовательской культурой и развитой профессиональной этикой;

- начать подготовку учебно-методической литературы и информационно-компьютерного обеспечения аналитической деятельности. Создать портфели типовых аналитических технологий для различных уровней и подсистем государственного управления и местного самоуправления;
- сформировать сеть экспертных советов, центров управленческого консультирования, "фабрик мысли", национальных аналитических корпораций;
- подготовить государственную программу развития информационно-аналитической работы, в которой особое внимание уделить национальной безопасности в области высокого интеллекта, развитию аналитических технологий, кадровому обеспечению, организации мониторинга сложных и судьбоносных проблем общества;
- заложить инфраструктуру рынка интеллектуального продукта и аналитических технологий, укрепить его правовые основы, сформировать на нем общенациональные правила игры;
- широко использовать зарубежный опыт организации аналитической работы в органах государственной власти и местного самоуправления, налаживать сотрудничество с мировыми аналитическими центрами.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Блауберг И. В., Мирский Э. М., Садовский В. Н.* Системный подход и системный анализ // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1969.
2. *Браун М. Пол.* Посібник з аналізу державної політики: Пер. з англ. — К.: Основи, 2000.
3. *Веймер Девид Л., Вайнінг Ейден Р.* Аналіз політики: Концепції і практика: Пер. з англ. — К.: Основи, 1988.
4. *Де Боно Э.* Латеральное мышление. — СПб.: Питер Паблишинг, 1997.
5. *Ильин И. А.* Путь очевидности. — М.: Республика, 1993.
6. *Ирина В. Р., Новиков А. А.* В мире научной интуиции. — М.: Наука, 1978.
7. *Куценко В. И.* Общественная проблема: генезис и решение (методологический анализ). — К.: Наук. думка, 1984.

8. *Концепція* адміністративної реформи в Україні. — К.: Держ. комісія з проведення в Україні адміністрат. реформи, 1998.
9. *Котарбинский Т.* Трактат о хорошей работе. — М.: Экономика, 1975.
10. *Кринецкий И. И.* Основы научных исследований. — К.; Одесса: Вища шк., 1981.
11. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика. Навч. посіб. — Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002.
12. *Лук А. Н.* Мышление и творчество. — М.: Политиздат, 1976.
13. *Майданов А. С.* Процесс научного творчества. — М.: Наука, 1983.
14. *Плотинский Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Логос, 1998.
15. *Пщоловский Тадеуш.* Принципы совершенной деятельности (Введение в праксеологию). — К., 1993.
16. *Ситуационный* анализ, или Анатомия кейс-метода / Под ред. Ю. П. Сурмина — К.: Центр инноваций и развития, 2002.
17. *Ситуаційна* методика навчання: теорія і практика / Упор. О. Сидоренко, В. Чуба. — К.: Центр інновацій та розвитку, 2001.
18. *Современная* философия: словарь и хрестоматия. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
19. *Социальные* технологии: Толковый словарь / Отв. ред. В. Н. Иванов. — М.; Белгород: Луч, 1995.
20. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
21. *Сурмин Ю. П.* Методология анализа ситуаций (Case Study Metod). — К.: Центр инноваций и развития, 1999.
22. *Сурмин Ю. П.* Проектировочная деятельность в области социальных технологий // Гуманитарный журнал. — 1999. — № 4.
23. *Сурмін Ю. П.* Аналітична діяльність у державному управлінні: технологічний аспект // Актуальні проблеми державного управління / ДФ УАДУ. — 2000. — Вип. 3(3).
24. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
25. *Таранов П. С.* Многоликая философия. — Донецк: Сталкер, 1998. — Т. 1.
26. *Управленческое* консультирование: В 2-х т.: Пер. с англ. — М.: Интерэксперт, 1992. — Т. 1.

27. *Философский* словарь / Под ред. И. Т. Фролова. — М.: Политиздат, 1980.
28. *Черкасов В. В.* Проблемы риска в управленческой деятельности. Монография. — М.: Рефл-бук; К.: Ваклер, 1999.
29. *Ядов В. А.* Социологическое исследование: методология, программа, методы. — Самара: Самарский ун-т, 1995.
30. *Ядов В. А.* Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности. — М.: Добросвет, 1999.

Темы рефератов, статей

1. Аналитическая деятельность и ее роль в современном обществе.
2. Аналитическая служба: структура и технологии работы.
3. Прогностика и ее роль в управлении социальными процессами.
4. Основные направления реформирования государственного управления в аспекте аналитики.
5. Методы аналитической деятельности и их возможности.
6. Творчество и аналитическая работа.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое анализ?
2. Дайте обоснование необходимости применения анализа в обществе.
3. Выделите основные этапы технологии анализа.
4. Дайте характеристику основных методов аналитической деятельности.
5. Каковы основные разновидности аналитической деятельности?
6. Какова технология ситуационного анализа?
7. Каковы возможности аксиологического, ситуационного и прогностического видов анализа?
8. Раскройте роль аналитической деятельности в обществе.

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

11.1. Основные разновидности системного анализа

Виды системного анализа

Системный анализ представляет собой важный объект методологических исследований и одно из наиболее бурно развивающихся научных направлений. Ему посвящено множество монографий и статей. Наиболее известные его исследовател: В. Г. Афанасьев, Л. Берталанфи, И. В. Блауберг, А. А. Богданов, В. М. Глушков, Т. Гоббс, О. Конт, В. А. Карташов, С. А. Кузьмин, Ю. Г. Марков, Р. Мертон, М. Месарович, Т. Парсонс, Л. А. Петрушенко, В. Н. Садовский, М. И. Сетров, Г. Спенсер, В. Н. Спицнадель, Я. Такахара, В. С. Тюхтин, А. И. Уемов, У. Черчмен, Э. Г., Юдин и др.

Популярность системного анализа ныне столь велика, что можно перефразировать известный афоризм выдающихся физиков Уильяма Томсона и Эрнеста Резерфорда относительно науки, которую можно разделить на физику и собирание марок. Действительно, среди всех методов анализа системный — настоящий король, а все другие методы можно с уверенностью отнести к его невыразительной прислуге.

Вместе с тем всякий раз, когда ставится вопрос о технологиях системного анализа, сразу же возникают непреодолимые трудности, связанные с тем, что устоявшихся интеллектуальных технологий системного анализа в практике нет. Имеется только некоторый опыт применения системного подхода в различных странах. Таким образом, налицо проблемная ситуация, характеризующаяся посто-

янно нарастающей потребностью технологического освоения системного анализа, которое разработано весьма недостаточно.

Ситуация усугубляется не только тем, что не разработаны интеллектуальные технологии системного анализа, но и тем, что нет однозначности в понимании самого системного анализа. Это несмотря на то что уже 90 лет прошло со времени выхода в свет основополагающего труда в области теории систем — "Тектологии" А. А. Богданова, и почти полстолетия насчитывает история развития системных идей.

Достаточно рельефно выделяются несколько вариантов понимания сущности системного анализа:

- Отождествление технологии системного анализа с технологией научного исследования. При этом для самого системного анализа в этой технологии практически не находится места.
- Сведение системного анализа к системному конструированию. По сути системно-аналитическая деятельность отождествляется с системотехнической деятельностью.
- Очень узкое понимание системного анализа, сведение его к одной из его составляющих, например к структурно-функциональному анализу.
- Отождествление системного анализа системным подходом в аналитической деятельности.
- Понимание системного анализа как исследования системных закономерностей.
- В узком смысле под системным анализом довольно часто понимают совокупность математических методов исследования систем.
- Сведение системного анализа к совокупности методологических средств, которые используются для подготовки, обоснования и осуществления решений по сложным проблемам.

В этом случае то, что называют системным анализом, представляет собой недостаточно интегрированный массив методов и приемов системной деятельности. В табл. 31 дана характеристика основных видов системной деятельности, среди которых фактически теряется системный анализ.

Следует подчеркнуть, что ныне практически не встречаются научные и педагогические разработки в различных областях управления, в которых не уделялось бы внимание системному анализу. При этом его вполне справедливо рассматривают как эффективный ме-

Таблица 31

Виды системной деятельности и их характеристика

Виды деятельности	Цель деятельности	Средства деятельности	Содержание деятельности
Системное познание	Получение знания	Знания, методы познания	Изучение объекта и его предмета
Системный анализ	Понимание проблемы	Информация, методы ее анализа	Рассмотрение проблемы посредством методов анализа
Системное моделирование	Создание модели системы	Методы моделирования	Построение формальной или натурной модели системы
Системное конструирование	Создание системы	Методы конструирования	Проектирование и опредмечивание системы
Системная диагностика	Диагноз системы	Методы диагностики	Выяснение отклонений от нормы в структуре и функциях системы
Системная оценка	Оценка системы	Теория и методы оценки	Получение оценки системы, ее значимости

тод изучения объектов и процессов управления. Однако практически отсутствует анализ "точек" приложения системной аналитики к решению конкретных управленческих задач и ощущается дефицит технологических схем такого анализа. Системный анализ в управлении представляет ныне ***не развитую практику, а нарастающие ментальные декларации, не имеющие какого-либо серьезного технологического обеспечения.***

Методология системного анализа

Методология системного анализа представляет собой довольно сложную и пеструю совокупность ***принципов, подходов, концепций и конкретных методов***. Рассмотрим ее основные составляющие.

Под ***принципами*** понимаются основные, исходные положения, некоторые общие правила познавательной деятельности, которые указывают направление научного познания, но не дают указания на конкретную истину.Это выработанные и исторически обобщенные требования к познавательному процессу, выполняющие важнейшие регулятивные роли в познании [45, с. 24]. Обоснование принципов — первоначальный этап построения методологической концепции.

К важнейшим принципам системного анализа следует отнести принципы элементаризма, всеобщей связи, развития, целостности, системности, оптимальности, иерархии, формализации, нормативности и целеполагания. Системный анализ представляется интегралом данных принципов. В табл. 32 представлена их характеристика в аспекте системного анализа.

Таблица 32

Принципы системного анализа и их характеристика

Принципы системного анализа	Характеристика
Элементаризма	Система представляет собой совокупность взаимосвязных элементарных составляющих
Всеобщей связи	Система выступает как проявление универсального взаимодействия предметов и явлений
Развития	Системы находятся в развитии, проходят этапы возникновения, становления, зрелости и нисходящего развития
Целостности	Рассмотрение любого объекта, системы с точки зрения внутреннего единства, отделенности от окружающей среды
Системности	Рассмотрение объектов как системы, т.е. как целостности, которая не сводится к совокупности элементов и связей
Оптимальности	Любая система может быть приведена в состояние наилучшего ее функционирования с точки зрения некоторого критерия
Иерархии	Система представляет собой соподчиненное образование
Формализации	Любая система с большей или меньшей корректностью может быть представлена формальными моделями, в том числе формально-логическими, математическими, кибернетическими и др.
Нормативности	Любая система может быть понята только в том случае, если она будет сравниваться с некоторой нормативной системой
Целеполагания	Любая система стремится к определенному предпочтительному для него состоянию, выступающему в качестве цели системы

Методологические подходы в системном анализе объединяют совокупность сложившихся в практике аналитической деятельности приемов и способов реализации системной деятельности. Наиболее важными среди них выступают системный, структурно-функциональный, конструктивный, комплексный, ситуационный, инновационный, целевой, деятельностный, морфологический и программно-целевой подходы. Их характеристика представлена в табл. 33.

Таблица 33

Характеристика основных подходов в системном анализе

Подходы в системном анализе	Характеристика подходов в системном анализе
1	2
Системный	Несводимость свойств целого к сумме свойств элементов Поведение системы определяется как особенностями отдельных элементов, так и особенностями ее структуры Существует зависимость между внутренними и внешними функциями системы Система находится во взаимодействии с внешней средой, обладает соответствующей ей внутренней средой Система представляет собой развивающуюся целостность
Структурно-функциональный	Выявление структуры (или функций) системы Установление зависимости между структурой и функциями системы Построение соответственно функций (или структуры) системы
Конструктивный	Реалистический анализ проблемы Анализ всех возможных вариантов разрешения проблемы Конструирование системы, действие по разрешению проблемы
Комплексный	Рассмотрение всех сторон, свойств, многообразия структур, функций системы, ее связей со средой Рассмотрение их в единстве Выяснение степени значимости взятых в единстве характеристик системы в ее сущности
Проблемный	Выделение проблемы как противоречия между какими-либо сторонами объекта, определяющими его развитие Определение типа проблемы, ее оценка Выработка способов разрешения проблемы
Ситуационный	Выделение проблемного комплекса, лежащего в основе ситуации Выделение основных характеристик ситуации Установление причин возникновения ситуация и следствий их развертывания Оценка ситуации, её прогнозирование Разработка программы деятельности в данной ситуации
Инновационный	Констатация проблемы обновления Формирование модели нововведения, обеспечивающего разрешение проблемы Внедрение нововведения Управление нововведением, его освоение и реализация

Окончание табл. 33

1	2
Нормативный	Констатация проблемы системы Установление рациональных норм системы Преобразование системы в соответствии с нормами
Целевой	Определение цели системы Декомпозиция цели на простые составляющие Обоснование целей Построение “дерева целей” Оценка экспертами всех “ветвей” “дерева целей” относительно времени и ресурсов достижения
Деятельностный	Определение проблемы Определение объекта деятельности Формулировка целей и задач деятельности Определение субъекта деятельности Формирование модели деятельности Осуществление деятельности
Морфологический	Максимально точное определение проблемы Нахождение наибольшего числа в пределах всех возможных вариантов разрешения проблемы Реализация системы путем комбинирования основных структурных элементов или признаков Применение методов морфологического моделирования: систематического покрытия поля; отрицания и конструирования; морфологического ящика; сопоставления совершенного с дефектным, обобщения и др.
Программно-целевой	Определение проблемы Формулирование целей Построение программы достижения целей

Важнейшей, если не главной составной частью методологии системного анализа выступают ***методы***. Их арсенал довольно велик. Разнообразны и подходы авторов при их выделении. Ю. И. Черняк методы системного исследования делит на четыре группы: неформальные, графические, количественные и моделирование [49]. А. В. Игнатьева и М. М. Максимцов [15, с. 62] дают классификацию методов исследования систем управления, разделяя их на три основные группы: 1) методы, основанные на использовании знаний и интуиции специалистов; 2) методы формализованного представления систем и 3) комплексированные методы.

По нашему мнению, методы системного анализа еще не получили достаточно убедительной классификации в науке. Поэтому прав

В. Н. Спицнадель, который отмечает, что, к сожалению, в литературе отсутствует классификация этих методов, которая была бы принята единогласно всеми специалистами [43, с. 211]. Приведенная табл. 34 представляет разработанный автором возможный вариант такой классификации. В качестве оснований классификации предлагается использовать тип знания, обрабатываемый методом; способ реализации, в качестве которого могут выступать либо интуиция, либо знание; выполняемые функции, сводящиеся к получению, представлению и обработке информации; уровень знания — теоретический либо эмпирический; форма представления знания, которая может быть качественной либо количественной.

Таблица 34

Методы системного анализа

Основание классификации	**Методы системного анализа**
1	2
Тип знания	***Философские методы*** (диалектический, метафизический и т.п.) ***Общенаучные методы*** (системный, структурно-функциональный, моделирование, формализация и т. п.) ***Частнонаучные методы*** (свойственны для конкретной науки: методы моделирования социальных, биологических систем и т. п.) ***Дисциплинарные методы*** (применяются в той или иной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль науки, семиотические, лингвистические и т. п.)
Способ реализации	***Интуитивные методы*** (“мозговая атака”, “сценарии”, экспертные методы и т. п.) ***Научные методы*** (анализ, классификация, системного моделирования, методы логики и теории множеств и т. п.)
Выполняемые функции	***Методы получения информации*** (системное наблюдение, описание, экспертные методы, игровые методы и т. п.) ***Методы представления информации*** (группировка, классификация и т. п.) ***Методы анализа информации*** (классификация, обобщение, методы анализа информационных систем и т. п.)
Уровень знания	***Теоретические методы*** (анализ, синтез, теоретизация и т. п.) ***Эмпирические методы*** (игровые методы, морфологические методы, экспертные оценки и т. п.)
Форма представления знания	***Качественные методы***, опирающиеся на качественный подход к объекту (метод “сценариев”, морфологические методы) ***Количественные методы***, использующие аппарат математики (метод “Дельфи”, статистические методы, методы теории графов, комбинаторики, кибернетики, логики, теории множеств, лингвистики, исследования операций, семиотики, топологии и т. п.)

Методологический комплекс системного анализа был бы неполным, если в нем не выделить его ***теоретический ансамбль***. Теория является не только отражением действительности, но и методом ее отражения, т.е. она выполняет методологическую функцию. На этом основании системные теории включаются в системный методологический комплекс. Наиболее важные системные теории, которые воздействуют на анализ, представлены в табл. 35.

Таблица 35

Системные теории, их авторы и характеристика

Название	Автор	Характеристика
1	2	3
Общая теория систем (несколько вариантов)	А. А. Богданов, Л. Берталанфи, М. Месарович, У. Росс Эшби, А. И. Уемов, В. С. Тюхтин, Ю. А. Урманцев и др.	Формирование понятийного аппарата систем Попытка создания строгой теории Выявление общих закономерностей функционирования и развития систем любой природы
Структурализм (несколько вариантов)	К. Леви-Стросс, М. П. Фуко, Ж. Лакан, Р. Барт, Л. Гольдман, А. Р. Радклифф-Браун и др.	Выявление структур, имеющихся в культуре Применение структурных методов в изучении различных продуктов человеческой деятельности в целях выявления логики порождения, строения и функционирования объектов духовной культуры. Выделение и анализ эпистем — способов фиксации связей между словами и вещами
Функционализм (несколько вариантов)	Г. Спенсер, Т. Парсонс, Б. Малиновский, Р. Мертон, Н. Луман, К Гемпель, Ч. Миллс и др.	Выявление функций как наблюдаемых следствий, которое служит саморегуляции и адаптации системы Исследование функциональных потребностей и их обеспечения структурами Выделение явных и латентных функций, функций и дисфункций Исследование проблем адаптации и саморегуляции систем

Окончание табл. 35

1	2	3
Структурный функционализм (несколько вариантов)	Р. Бейлз, Р. Мак-Айвера, Р. Мертон, Т. Парсонс, Н. Смелсер, Э. Шилз и др.	Равновесие и спонтанная регуляция систем Наличие в обществе инструментальной и функциональной рациональности Общество как система имеет технико-экономическую, профессиональную и стратификационную структуры
Системно-кибернетические теории	Н. Винер, У Росс Эшби, Р. Акофф, Ст. Бир, В. М. Глушков и др.	Выделение общих законов управления Гомеостатический, целевой, управленческий характер систем Наличие прямой и обратной отрицательной и положительной обратной связей Процессы управления рассматриваются как процессы переработки информации Теория автоматического регулирования Теория информации Теория оптимального управления Теория алгоритмов Становление химической, технической, экономической и т.п. кибернетики
Математические теории систем (несколько вариантов)	М. Месарович, Л. В. Кантарович, В. С. Немчинов и др.	Математические определения систем, основанные на теории множеств, логике, математическом программировании, теории вероятностей и статистике Математические описания структуры, функций и состояний систем
Синергетика	И. И. Пригожин, Г. Хаген	Исследование процессов самоорганизации в системах любой природы Объяснение поведения сложных нелинейных систем, находящихся в неравновесных состояниях спонтанным образованием структур Роль динамического хаоса и флуктуаций в развитии системы Наличие многообразия путей развития систем в условиях хаоса

Из табл. 35 следует, что системная теория развивается по нескольким направлениям. Практически исчерпывает себя такое направление, как общая теория систем, сформировался структурализм, функционализм и структурный функционализм в обществознании, биологии, получили развитие системно-кибернетические и матема-

тические теории. Наиболее перспективным направлением ныне является синергетика, которая дает объяснение нестационарным системам, с которыми человек сталкивается все чаще в условиях перехода к постиндустриальной динамике жизни.

Виды системного анализа

Многообразие методологии системного анализа выступает питательной почвой для развития разновидностей системного анализа, под которыми понимаются некоторые сложившиеся методологические комплексы. Заметим, что вопрос о классификации разновидностей системного анализа еще не разработан в науке. Имеются отдельные подходы к этой проблеме, которые встречаются в некоторых работах [43, 48, 49 и др.]. Довольно часто виды системного анализа сводят к методам системного анализа или к специфике системного подхода в системах различной природы. На самом деле бурное развитие системного анализа приводит к дифференциации его разновидностей по многим основаниям, в качестве которых выступают: назначение системного анализа; направленность вектора анализа; способ его осуществления; время и аспект системы; отрасль знания и характер отражения жизни системы. Классификация по этим основаниям приведена в табл. 36.

Таблица 36

Характеристика разновидностей системного анализа

Основание классификации	Виды системного анализа	Характеристика
1	2	3
Назначение системного анализа	Исследовательский системный	Аналитическая деятельность строится как исследовательская деятельность, результаты используются в науке
	Прикладной системный	Аналитическая деятельность представляет собой специфическую разновидность практической деятельности, результаты используются в практике
Направленность вектора анализа	Дескриптивный или описательный	Анализ системы начинается со структуры и идет к функциям и цели
	Конструктивный	Анализ системы начинается с ее цели и идет через функции к структуре

Окончание табл. 36

1	2	3
Способ осуществления анализа	Качественный	Анализ системы с точки зрения качественных свойств, характеристик
	Количественный	Анализ системы с точки зрения формального подхода, количественного представления характеристик
Время системы	Ретроспективный	Анализ систем прошлого и их влияния на прошлое и историю
	Актуальный (ситуационный)	Анализ систем в ситуациях настоящего и проблем их стабилизации
	Прогностический	Анализ систем будущего и путей их достижения
Аспекты системы	Структурный	Анализ структуры
	Функциональный	Анализ функций системы, эффективности ее функционирования
	Структурно-функциональный	Анализ структуры и функций, а также их взаимозависимости
Масштаб системы	Макросистемный	Анализ места и роли системы в более крупных системах, которые ее включают
	Микросистемный	Анализ систем, которые включают в себя данную и воздействуют на свойства данной системы
Отрасль знания	Общий системный	Опирается на общую теорию систем, осуществляется с общих системных позиций
	Специальный системный	Опирается на специальные теории систем, учитывает специфику природы систем
Отражение жизни системы	Витальный	Предполагает анализ жизни системы, основных этапов ее жизненного пути
	Генетический	Анализ генетики системы, механизмов наследования

Данная классификация позволяет диагностировать каждую конкретную разновидность системного анализа. Для этого надо “пройти” по всем основаниям классификации, выбирая ту разновидность анализа, которая наилучшим образом отражает свойства применяемой разновидности анализа.

11.2. Содержание и технология системного анализа

Структура системного анализа

Технологический аспект системного анализа выделял уже ***Герберт Спенсер (1820–1903)*** — последний западноевропейский философ-энциклопедист, который писал: "Систематический анализ должен начинаться с самых сложных явлений анализируемого ряда. Разложив их на явления, непосредственно следующие за ним по своей сложности, мы должны перейти к подобному же разложению их составных частей; таким образом, благодаря последовательным разложениям, мы должны спускаться ко все более простому и более общему, пока не достигнем, наконец, самого простого и самого общего. Быть может, нужно некоторое терпение, чтобы производить эти высокосложные операции сознания" [42, с. 192]. Ныне проблеме структуры системного анализа уделяется довольно значительное место в концепциях различных авторов [16, 37, 43, 49].

Э. А. Капитонов [16, с. 145–147] выделяет следующие последовательные этапы системного анализа: постановка целей и основных задач исследования; определение границ системы, которое выступает в качестве основания для отделения объекта от внешней среды, разграничения его внутренней и внешней связей; выявление сути целостности. Выявление последней предполагает охват всей типологической совокупности связей применительно к данному объекту и содержит стремление к абсолютной полноте его изображения; определение строения системы — поэлементного состава; анализ взаимосвязей элементов системы; построение структуры и организации системы, через которые выражается определяемая устойчивыми связями упорядоченность системы и направленность этой упорядоченности; установление функций системы и ее подсистем; анализ функционирования, обеспечивающего реальную жизнедеятельность (работу) системы; выявление управляемости системы. Наличие механизмов взаимосвязи в иерархическом строении системы, прямых и обратных связей функционирования делают объект управляемым; конструирование системной модели.

Близкий подход к технологии системного анализа использует Ю. М. Плотницкий, который выделяет в системном анализе 11 этапов [37, с.15–16]. Он рассматривает системный анализ как совокуп-

ность шагов по реализации методологии системного подхода в целях получения информации о системе. Приведем их: формулировка основных целей и задач исследования; определение границ системы, отделение ее от внешней среды; составление списка элементов системы (подсистем, факторов, переменных и т.д.); выявление сути целостности системы; анализ взаимосвязанных элементов системы; построение структуры системы; установление функций системы и ее подсистем; согласование целей системы и ее подсистем; уточнение границ системы и каждой подсистемы; анализ явлений эмерджентности; конструирование системной модели.

Более детальную схему обосновал Ю. И. Черняк [49], который процесс системного анализа декомпозировал на 12 этапов: анализ проблемы; определение системы; анализ структуры систем; формулирование общей цели и критерия системы; декомпозиция цели, выявление потребностей в ресурсах и процессах; выявление ресурсов и процессов, композиция целей; прогноз и анализ будущих условий; оценка целей и средств; отбор вариантов; диагноз существующей системы; построение комплексной программы развития; проектирование организации для достижения целей. Достоинство технологии Ю. И. Черняка заключается в ее операционализме, а также в том, что в ней представлены соответственно каждому этапу научные инструменты системного анализа (табл. 37).

По нашему мнению, технология системного анализа представляет собой результат синтеза операций системного подхода и научного исследования. Отсюда при технологизации системного анализа необходимо учитывать: во-первых, тип анализа, который задает его содержание, инструментарий и, во-вторых, основные парметры анализируемой системы, определяющие его предмет (табл. 37).

Объектом системного анализа выступают реальные объекты природы и общества, рассматриваемые как системы. То есть системный анализ предполагает изначально системное видение объекта. В его предмет входят многообразные характеристики системности, наиболее важные среди них:

- состав системы (типология и численность элементов, зависимость элемента от его места и функций в системе, виды подсистем, их свойства, воздействие на свойства целого);
- структура системы (типология и сложность структуры, многообразие связей, прямые и обратные связи, иерархичность структуры, воздействие структуры на свойства и функции системы);

Таблица 37

Последовательность системного анализа по Черняку Ю. И. [49]

Этапы системного анализа	Научные инструменты системного анализа
1	2
I. Анализ проблемы	
Обнаружение Точное формулирование Анализ логической структуры Анализ развития (в прошлом и будущем) Определение внешних связей (с другими проблемами) Выявление принципиальной разрешимости проблемы	Методы: сценариев, диагностический, “деревьев целей”, экономического анализа
II. Определение системы	
Спецификация задачи Определение позиции наблюдателя Определение объекта Выделение элементов (определение границ разбиения системы) Определение подсистем Определение среды	Методы: матричные, кибернетические модели
III. Анализ структуры систем	
Определение уровней иерархии Определение аспектов и языков Определение процессов функций Определение и спецификация процессов управления и каналов информации Спецификация подсистем Спецификация процессов, функций текущей деятельности (рутинных) и развития (целевых)	Методы: диагностические, матричные, сетевые, морфологические, кибернетические модели
IV. Формулирование общей цели и критерия системы	
Определение целей, требований надсистемы Определение целей и ограничений среды Формулирование общей цели Определение критерия Декомпозиция целей и критериев по подсистемам Композиция общего критерия из критериев подсистем	Методы: экспертных оценок (“Дельфи”), “деревьев целей”, экономического анализа, морфологический, кибернетические модели, нормативные операционные модели (оптимизационные, имитационные, игровые)

Продолжение табл. 37

1	2
V. Декомпозиция цели, выявление потребностей в ресурсах и процессах	
Формулирование целей: — верхнего ранга; текущих процессов; эффективности; развития Формулирование внешних целей и ограничений Выявление потребностей в ресурсах и процессах	Методы: “деревьев целей”, сетевые, описательные модели, моделирования
VI. Выявление ресурсов и процессов, композиция целей	
Оценка существующих технологии и мощностей Оценка современного состояния ресурсов Оценка реализуемых и запланированных проектов Оценка возможностей взаимодействия с другими системами Оценка социальных факторов Композиция целей	Методы: экспертных оценок (“Дельфи”), “деревьев целей”, экономического анализа
VII. Прогноз и анализ будущих условий	
Анализ устойчивых тенденций развития системы Прогноз развития и изменения среды Предсказание появления новых факторов, оказывающих сильное влияние на развитие системы Анализ ресурсов будущего Комплексный анализ взаимодействия факторов будущего развития Анализ возможных сдвигов целей и критериев	Методы: сценариев, экспертных оценок (“Дельфи”), “деревьев целей”, сетевые, экономического анализа, статистический, описательные модели
VIII. Оценка целей и средств	
Вычисление оценок по критерию Оценка взаимозависимости целей Оценка относительной важности целей Оценка дефицитности и стоимости ресурсов Оценка влияния внешних факторов Вычисление комплексных расчетных оценок	Методы: экспертных оценок (“Дельфи”), экономического анализа, морфологический
IX. Отбор вариантов	
Анализ целей на совместимость и входимость Проверка целей на полноту Отсечение избыточных целей Планирование вариантов достижения отдельных целей Оценка и сравнение вариантов Совмещение комплекса взаимосвязанных вариантов	Методы: деревьев целей, матричные, экономического анализа, морфологический

Окончание табл. 37

1	2
X. Диагноз существующей системы	
Моделирование технологического и экономического процессов Расчет потенциальной и фактической мощностей Анализ потерь мощности Выявление недостатков организации производства и управления Выявление и анализ мероприятий по совершенствованию	Методы: диагностические, матричные, экономического анализа, кибернетические модели
XI. Построение комплексной программы развития	
Формулирование мероприятий, проектов и программ Определение очередности целей и мероприятий по их достижению Распределение сфер деятельности Распределение сфер компетенции Разработка комплексного плана мероприятий в рамках ограничений по ресурсам во времени Распределение по ответственным организациям, руководителям и исполнителям	Методы: матричные, сетевые, экономического анализа, описательные модели, нормативные операционные модели
XII. Проектирование организации для достижения целей	
Назначение целей организации Формулирование функций организации Проектирование организационной структуры Проектирование информационных механизмов Проектирование режимов работы Проектирование механизмов материального и морального стимулирования	Методы: диагностические, “деревьев целей”, матричные, сетевые методы, кибернетические модели

- организация системы (временно́й и пространственный аспекты);
- организация, типология организации, композиция системы, устойчивость, гомеостат, управляемость, централизация и периферийность, оптимизация организационной структуры);
- функционирование системы: цели системы и их декомпозиция, вид функции (линейная, нелинейная, внутренняя, внешняя), поведение в условиях неопределенности, в критических ситуациях, механизм функционирования, согласование внутренних и внешних функций, проблема оптимальности функционирования и перестройки функций;
- положение системы в среде (границы системы, характер среды, открытость, равновесие, стабилизация, сбалансированность, ме-

ханизм взаимодействия системы и среды, адаптация системы к среде, факторы и возмущающие воздействия среды);

- развитие системы (миссия, системообразующие факторы, жизненный путь, этапы и источники развития, процессы в системе — интеграция и дезинтеграция, динамика, энтропия или хаос, стабилизация, кризисность, самовосстановление, переходность, случайность, инновационность и перестройка).

В структуре общего системного анализа выделяются несколько составляющих. Наиболее важные — это структурный, функциональный, факторный, генетический и временно́й анализы. Конкретные разновидности аналитической деятельности могут ограничиваться отдельными их разновидностями. Структура системного анализа представлена в табл. 38, изложена подробно в работе [46].

Таблица 38

Структура системного анализа

Составляющие системного анализа	Вид	Характеристика
Структурный:	***Макроструктурный***	Выделение системы из среды, определение факторов, которые на нее воздействуют, и того, частью какой системы является данная система
	Микроструктурный	Изучение строения системы вплоть до элементарности
Функциональный	***Внешний***	Выяснение воздействий внешних функций системы
	Внутренний	Выделение внутренних функций системы
Факторный	***Макрофакторный***	Выделение факторов макросреды, которые воздействуют на систему
	Микрофакторный	Выделение факторов микросреды, которые воздействуют на систему
Генетический	***Макроанализ***	Исследование происхождения системы с точки зрения макрохарактеристик
	Микроанализ	Исследование происхождения системы с точки зрения микрохарактеристик
Временной	***Прогностический***	Выяснение будущего системы и ее составляющих
	Исторический	Предполагающий исследование прошлых состояний системы

	Микроструктура системы	**Макроструктура системы**	**Внешние функции системы**	**Внутренние функции системы**	**Микрофакторы системы**
1	2	3	4	5	6
Микроструктура системы	**1. Микроструктурный анализ**	Структурный макромикроанализ	Функциональный микроанализ внешних функций системы	Функциональный микроанализ внутренних функций системы	Микрофакторный структурный анализ
Макроструктура системы	Микроструктурный анализ макроструктуры системы	**2. Макроструктурный анализ**	Внешнефункциональный анализ макроструктуры системы	Внутренний функциональный анализ макроструктуры системы	Микрофакторый анализ макроструктуры системы
Внешние функции системы	Микроструктурный анализ внешних функций	Макроструктурный анализ внешних функций	**3. Внешний функциональный анализ**	Внутренний функциональный анализ внешних функций	Микрофакторынй анализ внешних функций
Внутренние функции системы	Микроструктурный анализ внутренних функций	Макроструктурный анализ внутренних функций	Внешнефункциональный анализ внутренних функций	**4. Внутренний функциональный анализ**	Микрофакторный анализ внутренних функций
Микрофакторы системы	Микроструктурный анализ микрофакторов системы	Макроструктурный анализ	Внешнефункциональный анализ микрофакторов системы	Внутренний функциональный анализ микрофакторов системы	**5. Микрофакторный анализ**
Макрофакторы системы	Микроструктурный анализ макрофакторов системы	Макроструктурный анализ	Внешнефункциональный анализ макрофакторов системы	Внутренний функциональный анализ макрофакторов системы	Микрофакторный анализ макрофакторов системы

Таблица 39

системного анализа

Макрофакторы системы	**Микрогенотип системы**	**Макрогенотип системы**	**Прогноз системы**	**История системы**
7	8	9	10	11
Макрофакторный анализ микроструктуры системы	Микрогенетический анализ макроструктуры системы	Макрогенетический анализ микроструктуры системы	Прогностический анализ микроструктуры системы	Исторический анализ микроструктуры системы
Макрофункциональный анализ макроструктуры системы	Микрогенетический анализ макроструктуры системы	Макрогенетический анализ макроструктуры системы	Прогностический анализ макроструктуры системы	Исторический анализ макроструктуры системы
Макрофакторный анализ внешних функций	Микрогенетический анализ внешних функций	Макрогенетический анализ внешних функций	Прогностический анализ внешних функций системы	Исторический анализ внешних функций системы
Макрофакторный анализ внутренних внешних функций	Микрогенетический анализ внутренних функций	Макрогенетический анализ внутренних функций	Прогностический анализ внутренних функций системы	Исторический анализ внутренних функций системы
Макрофакторный анализ микрофакторов системы	Микрогенетический анализ микрофакторов системы	Макрогенетический анализ микрофакторов системы	Прогностический анализ микрофакторов системы	Исторический анализ микрофакторов системы
6. Макрофакторный анализ	Микрогенетический анализ макрофакторов системы	Макрогенетический анализ макрофакторов системы	Прогностический анализ макрофакторов системы	Исторический анализ макрофакторов системы

	Микроструктура системы	**Макроструктура системы**	**Внешние функции системы**	**Внутренние функции системы**	**Микрофакторы системы**
1	2	3	4	5	6
Микрогенотип системы	Микроструктурный анализ микрогенотипа системы	Макроструктурный анализ микрогенотипа системы	Внешнефункциональный анализ микрогенотипа системы	Внутреннефункциональный анализ микрогенотипа системы	Микрофакторный анализ микрогенотипа системы
Макрогенотип системы	Микроструктурный анализ макрогенотипа системы	Макроструктурный анализ макрогенотипа системы	Внешнефункциональный анализ макрогенотипа системы	Внутреннефункциональный анализ макрогенотипа системы	Микрофакторный анализ макрогенотипа системы
Прогноз системы	Микроструктурный анализ будущего системы	Макроструктурный анализ будущего системы	Внешнефункциональный анализ будущего системы	Внутреннефункциональный анализ будущего системы	Микрофакторный анализ будущего системы
История системы	Микроструктурный анализ прошлого системы	Макроструктурный анализ прошлого системы	Внешнефункциональный анализ прошлого системы	Внутреннефункциональный анализ прошлого системы	Микрофакторный анализ прошлого системы

Окончание табл. 39

Макрофакторы системы	**Микрогенотип системы**	**Макрогенотип системы**	**Прогноз системы**	**История системы**
7	8	9	10	11
Макрофакторный анализ микрогенотипа системы	**7. Микрогенный анализ**	Макрогенетический анализ микрогенотипа системы	Прогностический анализ микрогенотипа системы	Исторический анализ микрогенотипа системы
Макрофакторный анализ макрогенотипа системы	Микрогенный анализ микрогенотипа системы	**8. Макрогенный анализ**	Прогностический анализ макрогенотипа системы	Исторический анализ макрогенотипа системы
Макрофакторный анализ будущего системы	Микрогенный анализ будущего системы	Микрогенный анализ будущего системы	**9. Прогностический анализ**	Исторический анализ будущего системы
Макрофакторный анализ прошлого системы	Микрогенный анализ прошлого системы	Микрогенный анализ прошлого системы	Прогностический анализ прошлого системы	**10. Исторический анализ**

Классификация системного анализа

Системный анализ представляется нами в виде некоторого множества более конкретных его разновидностей. Это множество "простых" системных подходов можно представить в виде матрицы (табл. 39), в каждой ячейке которой находится один из частных методов. Например, в крайней левой ячейке помещен микроструктурный анализ, а в ячейке рядом с ним — структурный микро-, макроанализ, который устанавливает взаимосвязь между внутренними макро- и микроструктурами и т.п.

Из матрицы видно, что первую группу методов составляют простые. Это десять анализов: микро- и макроструктурные, внешний и внутренний функциональные, микро- и макрофакторные, микро- и макрогенетические, прогностический и исторический. Вторую группу составляют сложные методы анализа, общее число которых 90. Среди них половина имеет одну ориентацию вектора анализа, а другая половина — противоположную ориентацию аналитического вектора. Характер ориентации вектора задается самим составом конкретного метода анализа. Например, микроструктурный анализ макроструктуры отличается от макроструктурного анализа микроструктуры тем, что в первом случае макроструктура представляется объектом анализа, а микроструктурный подход выступает в качестве метода анализа; во втором же случае микроструктура выступает объектом, а макроструктурный подход представляется методом познания.

Матрица системного анализа дает представление обо всех возможных разновидностях системного анализа. Она выступает классификатором, своеобразным путеводителем по системному анализу. Одновременно она служит в качестве методологического прогноза относительно перспектив развития системного анализа. Реальное состояние системной аналитики ныне таково, что развито небольшое число конкретных методов системного анализа. Матрица практически пустая. Ее заполнение — очень важная и одновременно сложная задача науки, которая должна не только отработать технологии методов, но и применять их к решению задач системного анализа.

Системный анализ — это сложная наука, которая находится в процессе становления, обретения своей системы, представленной матрицей системного анализа.

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Аверьянов А. Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. — М.: Политиздат, 1985.
2. *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. — М.: Политиздат, 1980.
3. *Афанасьев В. Г.* Общество: системность, познание и управление. — М.: Политиздат, 1981.
4. *Беляев А. А., Коротков Э. М.* Системология. — М.: ИНФРА-М, 2000.
5. *Берталанфи Л.* Общая теория систем — обзор проблем и результатов // Системные исследования: Ежегодник. — М., 1969.
6. *Берталанфи Л.* Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. — М., 1969.
7. *Богданов А. А.* Очерки всеобщей организационной науки. — Самара, 1921.
8. *Богданов А. А.* Всеобщая организационная наука (тектология). — М., 1965.
9. *Блауберг И. В., Мирский Э. М., Садовский В. Н.* Системный подход и системный анализ // Системные исследования: Ежегодник. — М.: Наука, 1969.
10. *Блауберг И. В., Юдин Э. Г.* Становление и сущность системного подхода. — М., 1972.
11. *Бусленко Н. П.* Моделирование сложных систем. — М.: Наука, 1978.
12. *Ганзен В. А.* Системные описания в психологии. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984.
13. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем) / Пред. акад. Глушкова В. М. — М.: Сов. Радио, 1976.
14. *Ермаков И. П.* Структурный функционализм // Социология: Учеб. пособ. / Под ред. Э. В. Тадевосяна. — М., 1995.
15. *Игнатьева А. В., Максимцов М. М.* Исследование систем управления: Учеб. пособ. для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
16. *Капитонов Э. А.* Социология XX века. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
17. *Квейд Э.* Анализ сложных систем. — М., 1969.
18. *Карташов В. А.* Система систем. Очерки общей теории и методологии. — М.: Прогресс-Академия, 1995.

19. *Клиланд Д., Кинг В.* Системный анализ и целевое управление. — М., 1974.
20. *Кохановский В. П.* Философия и методология науки: Учеб. для вузов. — Ростов-н/Д.: Феникс, 1999.
21. *Кузьмин В. П.* Принцип системности в теории и методологии К. Маркса. — М.: Политиздат, 1976.
22. *Кузьмин С. А.* Социальные системы: Опыт структурного анализа. — М.: Наука, 1996.
23. *Логика* и методология системных исследований. — Одесса: Выща шк., Головн. изд-во, 1977.
24. *Маркарян Э. С.* Метод анализа социальной системы // Социология и идеология. — М.: Наука, 1969.
25. *Марков Ю. Г.* Функциональный подход в современном научном познании. — Новосибирск: Наука, 1982.
26. *Мертон Роберт.* Социальная теория и социальная структура (фрагменты) / Под общ. ред. В.В. Танчера. — К.: Ин-т социол.,1996.
27. *Месарович М., Такахара Я.* Общая теория систем: математические основы. — М., 1978.
28. *Нижник Н. Р., Машков О. А.* Системний підхід в організації державного управління: Навч. посіб. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.
29. *Оптер С.* Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. — М., 1975.
30. *Осипов Г. В.* Общество как социетальная система // Социология: Учеб. для вузов / *Г. В. Осипов, А. В. Кабища, М. Р. Тульчинский* и др. — М., 1995.
31. *Основы* системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / *Б. А. Гладких, В. М. Люханов, Ф. И. Перегудов* и др. — Томск, 1976.
32. *Парсонс Т.* Понятие общества, компоненты и их взаимодействие // Американская социологическая мысль: Тексты / Под ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
33. *Парсонс Т.* Функциональная теория изменения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под ред. В. И. Добренькова. — М., 1996.
34. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.

35. *Петрушенко Л. А.* Единство системности, организованности и самодвижения. — М: Мысль, 1975.
36. *Принципы* организации социальных систем: Теория и практика / Под ред. М. И. Сетрова. — Одесса: Выща шк., 1988.
37. *Плотницкий Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Логос, 1998.
38. *Садовский В. Н.* Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. — М., 1974.
39. *Сетров М. И.* Общие принципы организации систем и их методологическое значение. — Л., 1971.
40. *Системный* анализ и научное знание. — М.: Наука, 1978.
41. *Скуратівський В. А., Шевченко М. Ф.* Соціальні системи та соціологічні методи дослідження: Навч. посіб. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.
42. *Спенсер Г.* Синтетическая философия. — К.: Ника-Центр, 1997.
43. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
44. *Сурмин Ю. П.* Методология анализа ситуаций (Case Study Metod). — К.: Центр инноваций и развития, 1999.
45. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
46. *Сурмін Ю. П.* Аналітична діяльність у державному управлінні: технологічний аспект // Актуальні проблеми державного управління. — Дніпропетровськ: ДФ УАДУ, 2000. — Вип. 3(3).
47. *Тюхтин В. С.* О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. — М., 1969.
48. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М., 1978.
49. *Черняк Ю. И.* Системный анализ в управлении экономикой. — М.: Экономика, 1975.
50. *Шрейдер Ю. А.* Особенности описания сложных систем // Системные исследования. Методологические проблемы: Ежегодник 1983. — М., 1983.

Темы рефератов, статей

1. Структура системного анализа.
2. Системный анализ — потребность нашего времени.

3. Архитектоника системного анализа.
4. Системные законы и их роль в аналитической деятельности.
5. Методы системного анализа.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. В чем заключается аргументация относительно возрастания в современном обществе роли системного анализа?
2. Каковы основные виды системной деятельности?
3. Какова структура системного анализа?
4. Сформулируйте основные принципы системного анализа.
5. Дайте характеристику применяемых в системном анализе подходов.
6. Охарактеризуйте методы системного анализа.
7. Каковы основные системные теории? Каковы их познавательные возможности?
8. Определите основные категории системного анализа.
9. Детально осмыслите модель системного анализа Ю. И. Черняка. Где она применяется?
10. Каковы основные разновидности системного анализа?
11. Дайте классификацию методов системного анализа.

РОЛЬ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В НАУКЕ И ПРАКТИКЕ

12.1. Функции системности в науке

Основные направления системности в науке

Системная методология включает в себя системный подход как принцип познания и практики, метод деятельности, теорию. Обладая исключительно большим потенциалом, она находит широкое применение в современной науке (естественные, технические, общественные науки, науки о человеке).

В настоящее время происходит интенсивная интеграция наук, изучающих объекты различной природы, но использующих общие методологические подходы, методы и даже методические приемы. Это подчеркивает В. П. Кохановский: “Один из важнейших путей взаимодействия наук — это взаимообмен методами и приемами исследования, т.е. применения методов одних наук в других” [15, с. 96].

Системный подход — специфическая реакция на бурный и длительный процесс дифференциации в науке, который привел к возникновению огромного количества непохожих одна на другую наук. Это то, что объединяет отдельные науки в единую науку, форма методологической интеграции современной науки. Происходящие в нем открытия в рамках конкретных наук довольно быстро становятся достоянием всей науки. Системный подход — единство методологической интеграции и дифференциации при доминировании тенденции объединения, собирания методологического комплекса.

При этом он выполняет самые многообразные функции в науке. Наиболее важными среди них выступают мировоззренческая, эвристическая, объясняющая, методологическая и прогностическая функции (табл. 40).

Таблица 40

Функции системной методологии в науке

Название	***Характеристика***
Мировоззренческая	Выступает основой мировоззрения человека
Эвристическая	Является инструментом научного открытия
Объясняющая	Дает объяснение объектам и процессам природы и общества
Методологическая	Представляет собой систему методов получения знания о тех или иных объектах и процессах
Прогностическая	Дает возможность построения прогнозов развития систем

Ныне невозможно представить ни одного ученого, который не отличался бы системным мировоззрением. Системное мировоззрение обеспечивает интеллектуальные и социально-психологические предпосылки для познания. Удивительно, но уже до познавательного акта ученый благодаря своему мировоззрению изначально обеспечивает себе успех в постижении истинности объекта, ибо он подходит к нему как к системе.

Перечислим наиболее важные проблемы системного мировоззрения современных специалистов:

- ***недостаточная глубина системных взглядов***, которая выражается в том, что специалист владеет даже не научным, а обыденным детерминистским пониманием природы систем;
- ***низкая эрудиция в сфере системных идей***, незнание достижений системности в своей отрасли и науке вообще;
- ***неметодологичность системного мировоззрения***, когда системные знания специалист не может применить в качестве метода познавательной и практической деятельности. В практике научных исследований системный подход ценен не только парадигмальностью, но и методологичностью, т.е. использованием его не столько как способа представления мира, а как метода его познания. В этом и заключается его ***методологическая функция***, когда системность в познавательном процессе работает как принцип, метод и теория;

- ***разрыв между философским, общетеоретическим и математико-кибернетическим пониманием систем.*** Как правило, специалист, знающий философию систем, не владеет по причине своей гуманитарной подготовки кибернетикой и математикой систем, а специалисты технического профиля не поднимаются до уровня общесистемных идей.

Следует подчеркнуть, что в практике научных исследований наблюдается быстрый рост культуры системных исследований, включающий в себя не только знания из общей теории систем, но и инструментальное владение системным подходом, системным анализом. Если еще несколько лет назад упоминание в статье слова "система" и трактовка его в смысле комплексности делало публикацию системной, то ныне довольно широко используются структурный, функциональный, структурно-функциональный, системно-логический и другие подходы, вырабатывается специфика применения системных идей в различных сферах практической деятельности: бизнесе, государственном управлении, социальной защите, культуре и т.д.

Важное предназначение системного подхода заключается в познании, в получении истины, т.е. знания, которое соответствует своему предмету, совпадает с ним. Особенность ее в системном исследовании заключается в представлении целостной, универсальной и многомерной картины действительности.

Эвристика представляет собой сферу научного знания, цель которой — открытие нового в науке, технике и других сферах жизни; облегчает и упрощает решение познавательных, конструкторских, практических задач. Она опирается на методы теории познания, синтеза знания и исследование бессознательного: вдохновения, инсайта, озарения, медитации, "мозгового штурма", соприкасается с творчеством, исследует его механизмы, побуждения в реальной деятельности.

Рассмотрим ***эвристическую функцию*** системного подхода. Прежде всего, отметим, что он выступает межотраслевым эвристическим методом, т.е. широко применяется во всех отраслях науки и практической деятельности. Для метода свойственна высокая гибкость и способность приспосабливаться к накопленному в той или иной науке знанию и исследовательской традиции. К тому же он является рациональным эвристическим методом, который не только способствует озарению, инсайту, но и позволяет построить технологию по-

лучения нового знания и представить его в наиболее удобной системной форме. Эвристическая роль системного подхода нередко заключается в том, что он дает возможность усматривать пробелы в знаниях о данном объекте, обнаруживать их неполноту, определять задачи научных исследований, в отдельных случаях (путем интерполяции и экстраполяции) предсказывать свойства отсутствующих частей описания [7]. Так, если исследователь определил системные характеристики какого-то объекта, то далее системный подход от него требует анализа структуры и функций системы. Стоит только исследователю взять на вооружение системный подход и применить какую-либо его составляющую, как неизбежно начинает развертываться его целостная и разнообразная логика, возникают вопросы к объекту как к системе, которые нельзя оставить без ответа.

Системное мышление выступает мощным источником гипотез — предположений о тех или иных сторонах, свойствах, связях объектов. Само гипотетическое знание о системах является очень многообразным. Исследователь может выдвинуть относительно простые гипотезы о границах, составе, структуре, организации, функциях, особенностях развития системы. Уместны и более сложные составные гипотезы, предполагающие наличие связи между структурой и функциями, организацией и свойствами и т.п. Поток системных гипотез создает благоприятные возможности для объяснения объектов и процессов.

Объясняющая функция системной методологии заключается в том, что она позволяет обнаруживать устойчивые, сущностные и неслучайные зависимости, т. е. закономерности. Нередко объяснение сводят к выявлению причин. Системное объяснение, на наш взгляд, представляет собой особый вид объяснения, который строится не на причинно-следственных связях, а на системных закономерностях. При этом оно может реализовываться как по индуктивной, так и по дедуктивной моделям. При этом гипотетико-дедуктивное объяснение строится на выдвижении научно обоснованных гипотез и их эмпирической проверке. А индуктивное объяснение сводится к сбору эмпирической информации о системе и ее обобщению. Каждая из этих моделей характеризуется тем, что имеет совокупность феноменов, подлежащих объяснению, — объясняемое, и совокупность предложений теории, т.е. законов и гипотез, служащих основанием объяснения. В той и другой модели объяснение опирается на системные представления и закономерности.

Прогностическая функция системности отличается от функции объяснения тем, что здесь нет знания-результата, которое при прогнозировании надо получить. Она реализуется несколькими путями. Во-первых, благодаря теории эволюции систем, проходящих общие этапы развития, удается собрать информацию о феноменах, которые не существуют в данный момент, но возникнут благодаря пространственно-временному развитию системы. Во-вторых, системные идеи довольно широко применяют для предсказания будущего систем, их воздействий на окружающую среду на основе модели волновой и циклической динамики. Например, довольно эффективной для прогнозирования экономической конъюнктуры является теория волн выдающегося русского экономиста ***Н. Д. Кондратьева (1892–1938)***, создавшего в начале 20-х годов теорию длинных волн с периодом 45–55 лет, которые обусловлены внедрением технических изобретений, развитием новых отраслей промышленности. Волновые и циклические процессы свойственны для всех разновидностей систем. Поиск, обоснование и расчет длины волны или длительности цикла позволяет предвидеть будущее системы.

Системные законы и их роль в познании

Роль системной ментальности, системной методологии будет, несомненно, возрастать в жизнедеятельности человека XXI ст. Процесс обусловлен быстрым ростом потенциала системности, накоплением значительных объемов знания о системах, оттачивание тонкого и эффективного инструментария исследований. Конечно, каждая эпоха будет приводить к актуализации тех или иных положений теории систем, обеспечивать ревизию и интеграцию системного знания, как это происходит ныне, когда обновляются системные идеи в свете постклассической и постнеклассической методологий.

Роль системности в методологии науки трудно переоценить. Практически все значительные достижения наук со второй половины XX ст. в большей или меньшей степени связаны с системной методологией. Системный подход ценен прежде всего тем, что он формулирует общесистемные законы, которые улавливают зависимости между отдельными сторонами и свойствами систем. Подчеркнем, что системные законы носят общесистемный характер, т.е. они свойственны для систем любой природы. Среди них выделяются:

- Закон соотношения целого и части — ***система как целое больше суммы составляющих ее частей.*** Этот закон восходит к утверждению древних мыслителей о том, что целое больше его частей.
- Закон совокупных свойств системы, или закон эмерджентности — ***свойства системы не сводятся к свойствам ее элементов, а являются результатом их интеграции.***
- Закон зависимости свойств системы не только от свойств составляющих элементов, но и взаимосвязей между ними. Другая трактовка этого закона такова: ***две системы, содержащие тождественные элементы, могут быть несхожими по свойствам благодаря различию в характере и архитектонике связей***.
- Закон взаимосвязи структуры и функции, заключающийся в констатации ***взаимообусловленности структуры и функций системы.***
- Закон функциональной целостности системы, констатирующий ***функциональную интеграцию элементов в функции системы.***
- Закон простоты и сложности системы, согласно которому, ***чем проще система, чем из меньшего числа элементов и связей она состоит, тем меньше проявляет она системное качество и чем сложнее система, тем более непохожим является ее системный эффект по сравнению со свойствами каждого элемента.***
- Закон ограничения разнообразия системы У. Р. Эшби, который говорит о том, что ***организованные системы отличаются ограничением разнообразия.***
- Закон закрытых систем — ***закрытые системы подчиняются второму закону термодинамики и стремятся к максимальной неупорядоченности.***
- Закон открытых систем — ***открытые системы благодаря вводу негоэнтропии могут сохранять высокий уровень организованности и развиваться в направлении увеличения порядка и сложности.***
- Закон взаимосвязи сложности системы и ее устойчивости, который говорит о том, что ***усложнение систем ведет к обретению системой дополнительной устойчивости***. Чем сложнее система, тем менее она устойчива. Но для того чтобы не разрушиться, система вынуждена находить дополнительные источники устойчивости.

- Закон равновесия системы, констатирующий, что ***только тогда система находится в равновесии, когда каждый ее элемент находится в состоянии равновесия, определяемом другими элементами***.
- Закон многообразия (плюрализма) системных представлений, согласно которому ***целостность системы никогда не может быть сведена только к одной ее модели. При дополнительных поисках обязательно найдется такая модель системы, которая будет непохожей на предыдущую***.
- Закон адаптации систем, утверждающий, что ***чем выше адаптивность системы, тем она имеет большую вероятность потерять свою идентичность.***
- Закон развития системы, согласно которому ***развитие системы осуществляется не благодаря укреплению элементов и связей, а посредством возникновения зон неупорядоченности, хаоса, которые формируют точки бифуркации, переход через которые выводит систему на новый уровень упорядоченности.***
- Закон продуктивности хаоса, полагающий, что ***любая объективная неупорядоченность, любой реальный хаос содержат в себе элементы и даже очаги самоорганизации.***

Названный список законов нельзя считать исчерпывающим. По всей видимости, обоснование системных законов представляет собой процесс, который только набирает силу в современной науке и будет идти по нескольким направлениям: обоснование общесистемных законов, объясняющих системы независимо от их природы; формулирование законов систем определенной природы и осмысление в свете системности имеющихся; поиск закономерностей системного мышления, анализа, познания.

12.2. Системные идеи в практической жизни общества

Системный подход получает все более широкое применение в деятельности людей, обнаруживая высокую эффективность в технике и технологии, экономике и предпринимательстве, политике и социальной сфере, культуре и идеологии. В практической жизни общества используются несколько трактовок системного подхода: обыденная, философская, кибернетическая, аналитическая, математическая, конструкторская.

Обыденная транктовка представляет собой совокупность мыслей и суждений человека, применяемых в обыденной жизни относительно тех или иных объектов природы и общества. Чаще всего люди употребляют понятие система применительно к мышлению и деятельности ("система мышления", "система работы", "система тренировок" и т.п.). Эффективность обыденного применения системности как не вызывает особых возражений, так и не имеет убедительных доказательств. По всей видимости, люди с техническим образованием чаще используют системность для обозначения предметно-деятельностных систем, а с гуманитарным применяют ее для обозначения различных интеллектуальных систем.

Философское использование системных идей включает в себя не только расширение и укрепление позиций системности в качестве одной из базовых общефилософских методологий, но и как некоторой мировоззренческой системы, обладающей способностью отражения, объяснения и изменения действительности. Ныне можно говорить о системном мировоззрении как важнейшей составляющей мировоззренческой и мыслительной культуры человека.

Системная парадигма, системная ментальность, способность к систематизации, владение системным анализом все чаще становятся востребованными профессиональными качествами. Следует подчеркнуть, что запрос на специалистов, которые владеют ими, становится, как это не парадоксально, все менее удовлетворяемым на рынке интеллектуального труда. При этом велика потребность не только в "чистых системщиках", но и в специалистах в самых различных областях, владеющих системными методами. Например, одна из сфер, где востребованы интеллектуалы, — избирательные технологии. Здесь находят себе занятие и неплохой заработок организаторы из-

бирательных кампаний, политтехнологи и специалисты в области Public Relations, имиджелогии. Однако большинство из них не владеют системным подходом, не отличаются системной ментальностью, что и приводит довольно часто к слабой системной обоснованности предлагаемых мероприятий в процессе предвыборной борьбы.

Кибернетическое понимание системного подхода широко применяется в инженерной деятельности, специалистами в управлении техническими, производственными, экономическими и социальными системами, отличается четкостью и сводится к нескольким идеям формального представления системы и ее взаимосвязи со средой.

Особенно значимо применение системного подхода в конструировании, моделировании и управлении.

В конструирования систем различной природы применяется конструкторская трактовка системного подхода. Она очень эффективна в случае конструирования не только технических, но и политических, социальных систем, при создании интеллектуального продукта. Важную роль играет системная ментальность, которая базируется на принципах открытых, диссипативных систем. Особенно опасны для практики конструирования механистический и жестко детерминистический подходы. Нельзя обойтись без поиска гармонии между управлением и самоуправлением, централизацией и децентрализацией. Заметим, что в прошлое десятилетие наблюдались перепады относительно соотношения этих принципов. При социализме отдавали предпочтение управлению и централизации по сравнению с самоуправлением и децентрализацией. В начале 90-х модным акцентом стало предпочитать самоуправление и децентрализацию. Однако практика нашего времени потребовала поиска оптимального соотношения между этими полярными полюсами системного мировоззрения.

Нарастание технологического, экономического, социального и духовного разнообразия в современном обществе на фоне роста влияния на все происходящее человеческого фактора выдвигает необходимость создания индивидуальных моделей управления системами. Управленческий консультант, специалист в области антикризисного управления, инновационного менеджмента, рыночного консалтинга становятся ключевыми фигурами обеспечения предпринимательского успеха, который в конечном итоге объясняется созданием фирменной модели эффективного управления.

Деятельность человека, принимающего решения, требует системно-структурных представлений и включает: системный анализ объекта деятельности, выделение его составляющих, структуры, функций, целей; определение проблемы, требующей разрешения; выяснение цели системы, состоящей в преодолении проблемы, достижении равновесия; декомпозицию цели до простых задач; анализ ресурсов (финансовых, материальных, кадровых, временных, информационных и др.), который предполагает: а) анализ необходимого ресурсного обеспечения задач; б) анализ имеющихся ресурсов, которые могут быть использованы для решения задач; в) обоснование реального ресурсного обеспечения задач; разработку управленческого решения (совокупность мер по решению проблемы), операциональной модели управленческого решения, операций по реализации решения в практику, операций контроля и регулирования системы.

Математическая трактовка системного подхода имеет довольно узкую социальную базу, свойственную для специалистов в различных областях кибернетики и прикладной математики.

Можно выделить три вида деятельности, в которых находит применение системность: ***информационная, инженерная и практическая*** (рис. 31).

Информационная деятельность связана с обучением, познавательной деятельностью и прогнозированием, т.е. получением, переработкой и передачей информации. Она поддерживается объективным развитием общества, его вхождением в информационную цивилизацию, которая характеризуется:

- ростом объема информации, который удваивается каждые 20 месяцев против 50 лет во времена К. Маркса, и интенсификацией информационных процессов. Основные составляющие информации, по мнению Р. Ф. Абдеева: 1) неуклонное возрастание скорости передачи сообщений; 2) увеличение объема передаваемой информации; 3) ускорение обработки; 4) все более полное использование обратных связей; 5) увеличение объема новой информации и ускорение ее внедрения; 6) наглядное отображение информации в процессе управления; 7) рост технической оснащенности управленческого труда [1, с. 66];
- превращением информации в объект и предмет деятельности основной части населения, которое постепенно вытесняется из материальной сферы деятельности в виртуальное информационное пространство;

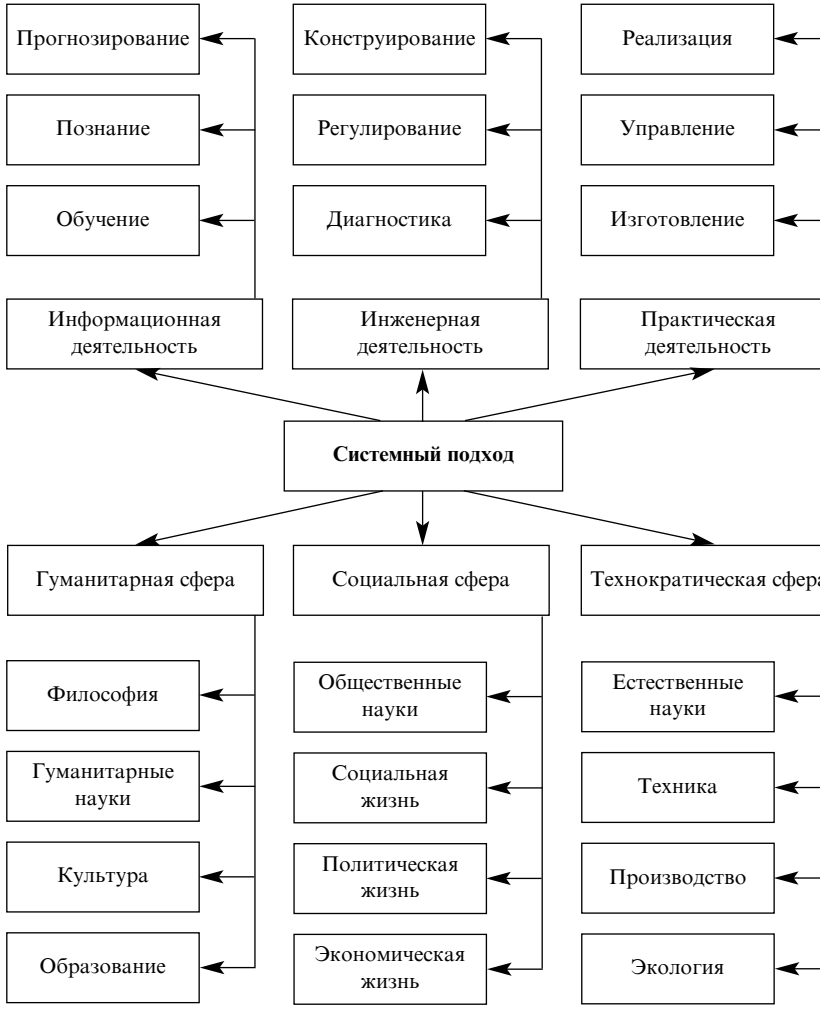


Рис. 31. **Системный подход в практической жизни общества**

- изменением природы социальных институтов, отношений, организаций и систем. Они становятся информационными, виртуальными, кардинально преобразуются, утрачивают одни функции и приобретают другие;

- интенсивным развитием информационного пространства, которое заполняется информационными системами и процессами. Это пространство становится пространством главной сущности человека;
- усилением динамики социальной жизни, которая приводит к тому, что усиливается переходный нестационарный характер социальных систем.

Инженерная деятельность включает в себя диагностику, конструирование и регулирование. Она может быть технической инженерной деятельностью, направленной на создание технических систем, и социальной, ставящей целью работу с социальными системами. Социальный инженер выполняет очень важные функции в обществе: диагностирует, конструирует социальные системы, "исправляет" и "лечит" их, восстанавливает равновесие индивида со средой, приводит в соответствии с изменившимися условиями и ценностями жизни людей. Следует подчеркнуть, что социальная инженерия — это перспективная сфера деятельности людей, которая ныне находится на этапе своего становления. На Западе термин "социальная инженерия" впервые ввел в оборот Р. Паунд. В СССР она заложена А. К. Гастевым и была ограничена уровнем управления промышленным предприятием. В 20-е годы сформировалась система НОТ, разрешающая инженерные проблемы области научной организации труда. Таким образом, социальная инженерия была тесно связана с технической инженерной деятельностью. Термин "социальная инженерия" с середины 30-х до середины 60-х годов не употреблялся ни в СССР, ни в США, хотя те преобразования социальных объектов, которые происходили, соответствовали ее сути, но осуществлялись под патронажем управления. Развитие социальной инженерии как самостоятельной отрасли знания началось в 80-е годы, а как практической деятельности в поставторитарных странах — с начала 90-х годов и раньше на полтора-два десятилетия в развитых странах.

Практическая деятельность подчинена сугубо прагматическим запросам людей. Она интегрирует в себе производство, управление и реализацию. Системный подход здесь применяется с разной степенью полноты. В информационной деятельности человеку приходится работать с информационными системами. В обучении системный подход выступает одним из важнейших принципов организации учебного процесса, а также как некоторые знания, методы и

навыки мыслительной деятельности, которые пытается заложить современное образование. В познании системность — это принцип, и целое семейство методов научного познания и накопления знаний о системах самой различной природы. Здесь имеются различные вариации системного знания в зависимости от природы систем и сложившихся познавательных парадигм.

В инженерной деятельности системные представления, связанные со структурой, организацией и функциями, определяют концептуальный контур инженерного конструирования. Регулятивные и диагностические процессы, которые осуществляет инженер, также базируются на системном подходе. При этом используются системные модели, системы нормативов и требований к диагностике и регулированию.

Практическая деятельность в меньшей степени связана с системностью, чем информационная и инженерная, поскольку в ней действуют налаженные производственные и социальные системы, например производящие и реализующие товары народного потребления или социальные услуги.

При другом подходе можно выделить гуманитарную, социальную и технократическую сферы и соответственно трактовки системного подхода. При этом наиболее широкое применение находит системность в философии, которая отличается широким спектром признания силы системного подхода от понимания его только как принципа познания, или методологического комплекса до признания всеобщим свойством материи. Среди гуманитарных наук, которые в наибольшей степени подверглись “нашествию” и “оккупации” системного подхода: логика, лингвистика, психология, педагогика, исторические науки и др. Сфера гуманитарных наук относится к наиболее медленно осваиваемой системными идеями.

Для педагогики системные методы просто находка. Они позволяют представить учебную информацию в активном для восприятия и запоминания виде, дать более целостное описание предмета науки.

В психологическую науку системные идеи вошли благодаря исследованиям Б. Г. Ананьева, П. К. Анохина, К. К. Платонова и др. Психика человека — сложный объект, знания о котором накапливались в течение тысячелетий. Она обладает рядом специфических особенностей, выделяющих ее среди явлений реального мира и затрудняющих ее изучение и целостное описание: 1) полифункцио-

нальность и полиструктурность психики, “пересечение” функций и структур, трудность определения структур, реализующих конкретную функцию; 2) большая подвижность, изменчивость “вектора” сознания; 3) распределенность в пространстве и размытость границ психических явлений; 4) недоступность для непосредственного наблюдения внутренних процессов и механизмов психических явлений; 5) высокая адаптивность психики [7].

Как отмечает В. А. Ганзен: “В психологии системный подход позволяет интегрировать и систематизировать накопленные знания, преодолевать их излишнюю избыточность, находить инварианты психологических описаний, избегать недостатков локального подхода, повышать эффективность системных исследований и процесса обучения, формулировать новые научные гипотезы, создавать системные описания психических явлений” [7].

Довольно влиятельны системные идеи в образовании, где применяются различные образовательные системы, системное представление предметного знания, употребление понятийного аппарата общей теории систем, формирование навыков системного подхода и системной аналитики. Особенно медленно проникают системные идеи в культуру.

Социальная транскрипция системности связана с применением в социологии, экономической науке и политологии. Все три науки оперируют понятиями соответственно социальная, экономическая и политическая системы, используют системность как метод познания и моделирования. Наиболее важные проблемы практической жизни общества:

- формирование рыночной экономики, обеспечивающей взаимодействие и реализацию интересов различных субъектов: собственников, производителей, потребителей, индивидов, коллективов, общества и государства;
- становление социальной системы общества, включающей организацию социальной жизни, социальную защиту населения, социализацию индивидов, их адаптацию и развитие;
- развитие политической системы общества, объединяющей правовое государство, многопартийную систему, демократию. При этом особенно важно широкое внедрение системного подхода в государственное управление. Можно согласиться с Н. Р. Нижник

и О. А. Машковым в том, что роль и значение системного подхода не ограничиваются сферой государственного управления, ибо само государственное управление является атрибутом системы и все процессы управления — это процессы взаимосвязи систем и их компонентов [21, с. 4]. Подход особенно эффективен в стратегическом планировании и управлении, анализе государственной политики, создании законов, разработке и реализации политических реформ.

Наконец, наиболее развитой трактовкой системности выступает технократическая, для которой свойственны количественный, математизированный системный подход, применяемый при конструировании технических образцов, налаживании производства. В экологии получают существенное развитие идеи равновесия экологических систем, устойчивого развития, сохранения балансов и т.п.

Системность и будущее

Исключительно значение системности в прогнозировании развития систем и процессов. Системный метод выступает одним из базовых методов прогнозирования, роль которого в прогнозировании недооценивается. В фактографических методах прогнозирования (фактографический, статистический, прогнозная экстраполяция, исторических и математических аналогий и др.) системность присутствует в виде системы фактов, необходимой и достаточной для прогнозного вывода, а в экспертных методах прогнозирования (экспертный, матричный, дельфийский и т.п.) в виде системы оценок. Прогностическая роль системных представлений нередко сводится к тому, что моделируются состояния системы на различных этапах ее развития. При построении трендовых моделей, выявляющих зависимость прогнозируемого показателя от времени $y = f(t)$, принципиально важен структурный анализ модели системы и возможных факторов среды, которые могут нарушить эту функцию посредством качественного изменения системы.

Значение системности в различных ее аспектах в будущем, несомненно, будет возрастать. Человечество начинает ощущать системность во всех аспектах своей деятельности. Прежде всего это касается планетарного аспекта. В. И. Вернадский, выдвинувший идею ноосферы, по сути предсказал особый вид планетарной системности.

Он писал: “Мы присутствуем и жизненно участвуем в создании в биосфере нового геологического фактора, небывалого в ней по мощности... Закончен после многих сотен тысяч лет неуклонных стихийных стремлений охват всей поверхности биосферы единым социальным видом животного царства — человеком.

Нет на Земле уголка для него недоступного. Нет пределов возможному его размножению. Научной мыслью и государственно организованной, ею направляемой техникой, своей жизнью человек создает в биосфере новую биогенную силу...

Жизнь человечества, при всей ее разнородности, стала неделимой, единой. Событие, происшедшее в захолустном уголке любой точки любого континента или океана, отражается и имеет следствия — большие и малые — в ряде других мест, всюду на поверхности Земли. Телеграф, телефон, радио, аэропланы, аэростаты охватили весь земной шар.

...Создание ноосферы из биосферы есть природное явление, более глубокое и мощное в своей основе, чем человеческая история...

Это новая стадия в истории планеты, которая не позволяет пользоваться для сравнения, без поправок, историческим ее прошлым. Ибо эта стадия создает по существу новое в истории Земли, а не только в истории человечества” [6].

В начале XXI ст., когда человечество не только освоило практически всю Землю, но и стало собирать горький урожай в виде экологических, климатических, техногенных и иных бедствий и катастроф, неизбежно должно наступить отрезвление относительно бесконечности планеты и вседозволенности действий людей. Без этого отрезвления человечество потеряет свое будущее. Его будет ждать только один исход — бездна.

“...Все человечество, вместе взятое, — писал Вернадский, — представляет ничтожную массу вещества планеты. Мощь его связана не с его материей, но с его мозгом, с его разумом и направленным этим разумом его трудом... Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни...” [6]. Только системное видение мира, своего места в нем, понимание того, что любое целое: и человеческая жизнь, и планета легко теряют свою системную целостность, утратив значимые элементы и связи. Может быть, еще не погибла та

бабочка, описанная американским писателем-фантастом и мыслителем ***Рэем Брэдбери (1920 г. рожд.)***, которая была в начале цепочки, ведущей к гибели мира?

Список использованной и рекомендуемой литературы

1. *Абдеев Р. Ф.* Философия информационной цивилизации. — М.: ВЛАДОС, 1994.
2. *Ананьев Б. Г.* Психологическая структура человека // Человек и общество. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1967. — Вып. 2.
3. *Анохин П. К.* Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975.
4. *Баразгова Е. С.* Американская социология (Традиции и современность). Курс лекций. — Екатеринбург: Деловая книга; Бишкек: Одиссей, 1997.
5. *Беспалов В. А.* Методологические проблемы системы управленческих решений. — М., 1986.
6. *Вернадский В. И.* Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1977.
7. *Ганзен В. А.* Системные описания в психологии. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984.
8. *Горский Ю. М.* Системно-информационный анализ процессов управления. — Новосибирск: Наука, 1988.
9. *Громов И. А., Мацкевич А. Ю., Семенов В. А.* Западная теоретическая социология. — С.-Пб., 1997.
10. *Дружинин В. В., Конторов Д. С.* Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем). — М.: Сов. Радио, 1976.
11. *История* социологии: Учеб. пособ. / А. Н. Елсуков, Г. Н. Соколова, Т. Г. Румянцева, А. А. Грицаев; Под общ. ред. А. Н. Елсукова и др. — Минск: Высш. шк., 1997.
12. *Капитонов Э. А.* Социология XX века. — Ростов н/Д: Феникс, 1996.
13. *Кокарева Т. А.* Системный анализ процедур принятия управленческих решений. — М.: Лес. пром-сть, 1991.
14. *Конт О.* Дух позитивной философии (Слово о положительном мышлении). — СПб., 1910.
15. *Кохановский В. П.* Философия и методология науки: Учеб. для вузов. — Ростов н/Д.: Феникс, 1999.

16. *Лесечко М. Д.* Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. — Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002.
17. *Литвак В. М.* Методы управления. — М.: Тандем, 1988.
18. *Логика* и методология системных исследований. — Одесса: Выща шк., Головн. изд-во, 1977.
19. *Лукашевич Н. П., Туленков Н. В.* Социология: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 1998.
20. *Момджян К. Х.* Введение в социальную философию: Учеб. пособ. — М.: Высш. шк., 1997.
21. *Нижник Н. Р., Машков О. А.* Системний підхід в організації державного управління: Навч. посіб. / За заг. ред. Н. Р. Нижник. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.
22. *Николис Г., Пригожин И. Р.* Самоорганизация в неравновесных системах. — М.: Мир, 1979.
23. *Парсонс Т.* Функциональная теория изменения // Американская социологическая мысль: Тексты / Под ред. В. И. Добренькова. — М.: Изд. Междунар. ун-та бизнеса и управления, 1996.
24. *Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П.* Введение в системный анализ: Учеб. пособ. для вузов. — М.: Высш. шк., 1989.
25. *Принципы* организации социальных систем: Теория и практика / Под ред. М. И. Сетрова. — Одесса, 1988.
26. *Спицнадель В. Н.* Основы системного анализа: Учеб. пособ. — СПб.: Бизнес-пресса, 2000.
27. *Скуратівський В. А., Шевченко М. Ф.* Соціальні системи та соціологічні методи дослідження: Навч. посіб. — К.: Вид-во УАДУ, 1998.
28. *Сурмин Ю. П., Туленков Н. В.* Методология и методы социологических исследований: Учеб. пособ. — К.: МАУП, 2000.
29. *Тернер Дж.* Структура социологической теории. — М.: Прогресс, 1985.
30. *Уемов А. И.* Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
31. *Юдин Э. Г.* Системный подход и принцип деятельности. — М.: Наука, 1978.
32. *Ядов В. А.* Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности. — М.: Добросвет, 1999.

Темы рефератов, статей

1. Возможности системности в практической деятельности людей.
2. Системность и социология.
3. Возможности системного подхода в государственном управлении.
4. Гуманитарные науки и общая теория систем.
5. Системные идеи в психологии.
6. Системность и будущее.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие функции выполняет системный анализ в обществе?
2. Какие функции системность выполняет в науке?
3. Каковы основные направления применения системности в обществе?
4. Сформируйте основные системные законы.
5. Раскройте роль системного анализа в науке.
6. Покажите возрастание роли системного анализа в экономической и политической жизни общества.
7. Охарактеризуйте основные направления практического использования системных идей.
8. Какова роль системного подхода в инженерной деятельности?
9. Раскройте взаимосвязь информационной цивилизации и системности.
10. Какую роль играет системность в информационной деятельности людей?
11. Обоснуйте возрастание роли системных идей в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, рассмотрены разные аспекты системного подхода, представлены и обобщены различные понимания сложных и весьма неоднозначных вопросов теории систем. Полученные вами знания о системах после прочтения книги только тогда будут эффективны, когда они найдут применение в вашей практической деятельности. Для начала надо научиться видеть мир в свете системных представлений. Это многое даст. Но это лишь багаж созерцающего человека. По настоящему ценен системный поход, если он превращается из подхода к явлениям природы и общества, из мировоззренческой парадигмы в инструмент познавательной и практической деятельности. Речь идет об овладении системным подходом как методом научного исследования, т.е. системным анализом. Здесь важно научиться применять системную методологию к своей специальности, к проблемам, возникающим в практической жизни.

Следует помнить несколько позиций относительно знания о системах. Прежде всего, что оно не только наиболее эффективный инструмент мышления и действия, средство достижения успеха в профессиональной деятельности, но одно из самых динамичных явлений, постоянно и очень быстро обновляющееся. Поэтому для поддержки в боеготовности системного арсенала специалисту необходимо постоянно обновлять его, читая новую литературу. Немаловажно помнить, что системное знание развивается не только вширь, давая системную интерпретацию тем явлениям, которые им ранее не освещались, но и вглубь, раскрывая все новые аспекты и уровни системного видения, нарушая привычные представления об объектах и процессах.

Нельзя не подчеркнуть творческий, креативный дух полученного вами знания. Оно требует творческого осмысления и творческого

применения. Конечно, заимствования системных идей, моделей, технологий может дать эффект. Но эффект может быть незначительным по той простой причине, что хорошие принципы могут быть неудачно использованы. Это особенно важно в системном моделировании, которое характеризуется очень высокой эвристичностью. Системное знание и системные методы вполне справедливо считаются универсальными. Однако их универсальность не гарантирует успешность применения, ибо применение универсального к конкретному и реальному всегда предполагает творческий поиск и обоснование. Умение увидеть в хаосе действительности системообразующий фактор и вычленить систему, а потом дать ее системный анализ — высший пилотаж в овладении системным подходом.

Данная книга требует от вас дальнейшего самообразования. Чтобы стать, как говорят, "системщиком" или специалистом в таких сферах деятельности, как системный анализ, моделирование и проектирование систем, необходимо не только хорошо знать науку о системах — системологию, но и другие отрасли знания. Трудно представить системного аналитика в бизнесе, не знающего экономические науки и менеджмент. В управленческом консультировании (наиболее перспективной сфере приложения умений и навыков системного мышления) можно только тогда достигнуть успеха, когда системные знания дополняются способностью их инструментального применения, а также глубокой эрудицией в целом комплексе наук, т.е. системный подход без других знаний беспомощен, бесплоден. Однако владение им значительно облегчает изучение других наук, поскольку освоение их идет в категориях системности и в аспекте требований системной методологии.

Но самое главное заключается в том, что после внимательного прочтения этой книги становится трудно обходиться без системных идей. Хочется видеть мир и действовать в нем системно. Если это случилось, то можно считать: книга принесла пользу, выполнила свою миссию, дала импульс для саморазвития — становления самой сложной системы систем, которой является человек.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

А

1. ***Абстракция*** (в переводе с лат. отвлечение) — мысленное отвлечение от ряда свойств предметов и отношений между ними; отвлеченное понятие, образуемое в результате отвлечения в процессе познания от несущественных сторон, рассматриваемого явления в целях выделения свойств, раскрывающих его сущность.

2. ***Абстрактная система*** **—** единство некоторых символов или знаков (теория, система исчисления).

3. ***Автомат*** (в переводе с греч**.** — самодвижущийся) — самостоятельно действующее устройство (машина, аппарат, прибор, система), выполняющее по заданной программе без непосредственного участия человека процессы получения, преобразования, передачи и использования энергии, материала и информации.

4. ***Автоматов теория*** **—** кибернетическая наука, которая рассматривает общие закономерности, принципы строения и работы автоматов.

5. ***Автоматизация*** **—** процесс внедрения в производство автоматов, которые вытесняют человека из сферы непосредственного производства в сферу управления и регулирования автоматических устройств.

6. ***Автоматика*** **—** отрасль науки и техники, охватывающая теорию и принципы построения систем управления, действующих без непосредственного участия человека.

7. ***Агрегирование*** — преобразование модели в модель с меньшим числом переменных или ограничений — агрегированную модель, дающую приближенное, по сравнению с исходной, описание изучаемого объекта или процесса.

8. ***АСУ —*** автоматизированная система управления — человеко-машинная система управления, использующая автоматические средства обработки информации.

9. ***Агрессия*** — подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильственной интеграции; воинственное, враждебное, угрожающее поведение по отношению к окружению.

10. ***Адаптация*** — процесс приспособления системы к окружающей среде без потери своей идентичности.

11. ***Адаптивность —*** свойство системы сохранять свою идентичность в условиях изменчивости внешней среды; способность приспосабливаться к изменяющимся условиям.

12. ***Адаптивное управление —*** управление, построенное на приспособительной деятельности.

13. ***Аддитивность —*** свойство суммативных систем, когда свойства системы равны сумме свойств ее компонентов.

14. ***Алгоритм —*** описание последовательности действий, приводящая к достижению некоторой цели или текст, представляющий собой такое описание. Термин произошел от имени узбекского математика IX в. Аль-Хорезми.

15. ***Алгоритмов теория —*** раздел математики, изучающий математические модели алгоритмов.

16. ***Альтернатива*** (в переводе с лат. — один из двух) — каждая из исключающих друг друга возможностей.

17. ***Анализ*** (в переводе с греч. разложение, расчленение) — физическое или мысленное расчленение некоторой целостности на ее отдельные части, составные элементы.

18. ***Анализ аксиологический —*** построение системы оценок явлений, деятельности, процессов, ситуаций с позиций той или иной ценностной системы.

19. ***Анализ витальный —*** предполагает анализ жизни системы, основных этапов ее жизненного пути.

20. ***Анализ генетический —*** анализ генетики системы, механизмов наследования.

21. ***Анализ дескриптивный, или описательный*** — анализ системы начинается со структуры и идет к функциям и к цели.

22. ***Анализ качественный*** — анализ системы с точки зрения качественных свойств, характеристик.

23. ***Анализ кластерный*** — разбивка множества объектов в пространстве признаков на совокупности, называемые кластерами, для которых степень общности по признакам выше некоторого порога, выбранного таким образом, что та же общность между объектами различных совокупностей ниже этого порога.

24. ***Анализ количественный*** — анализ системы с точки зрения формального подхода, количественного представления характеристик.

25. ***Анализ конструктивный*** — анализ системы начинается с ее цели и идет через функции к структуре.

26. ***Анализ макросистемный*** — анализ места и роли системы в более крупных системах, которые включают ее в себя.

27. ***Анализ микросистемный*** — анализ систем, которые включают в себя данную и воздействуют на свойства данной системы.

28. ***Анализ политики*** — совокупность принципов, методов и технологий анализа различных направлений политики в целях ее объяснения и оптимизации.

29. ***Анализ причинно-следственный*** — установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий их развертывания.

30. ***Анализ прогностический*** — подготовка прогнозов и путей их реализации относительно вероятного, потенциального и желательного будущего.

31. ***Анализ программно-целевой*** — представляет собой дальнейшее развитие рекомендательного анализа в аспекте выработки программы достижения некоторой цели. Он сосредотачивается на разработке подробной модели достижения будущего.

32. ***Анализ рекомендательный*** — разновидность анализа, ориентированная на выработку рекомендаций относительно поведения действующих лиц в некоторой ситуации.

33. ***Анализ ретроспективный*** — анализ систем прошлого и их влияния на прошлое и историю.

34. ***Анализ системный*** — совокупность методов, приемов и алгоритмов применения системного подхода в аналитической деятельности.

35. ***Анализ системный исследовательский*** **—** аналитическая деятельность строится как исследовательская, результаты используются в науке.

36. ***Анализ системный общий*** **—** опирается на общую теорию систем, осуществляется с общих системных позиций.

37. ***Анализ системный прикладной*** **—** аналитическая деятельность представляет собой специфическую разновидность практической деятельности, результаты используются в практике.

38. ***Анализ системный специальный*** **—** опирается на специальные теории систем, учитывает специфику природы систем.

39. ***Анализ ситуационный = Метод Case study*** или ***кейс-метод***.

40. ***Анализ структурный*** **—** анализ структуры системы как совокупности связей между частями системы, выяснение значения отдельного элемента для определенным образом структурированного целого.

41. ***Анализ структурно-функциональный*** **—** выделение элементов взаимодействия и определение их места и роли в функционировании системы.

42. ***Анализ функциональный*** **—** объяснение явлений с точки зрения выполняемых ими функций.

43. ***Аналитическая модель*** **—** модель, позволяющая осуществлять анализ отражаемого ею объекта.

44. ***Аналогия*** (в переводе с греч. соответствие, сходство) — очевидное подобие двух нетождественных объектов или сходство их форм или функций при отсутствии логической связи и/или эквивалентности.

45. ***Аннигиляция*** (в переводе с лат. — превращение в ничто, уничтожение) — разрушение системы, ликвидация ее.

46. ***Антагонизм*** (в переводе с греч. —спор, борьба) — непримиримое противоречие.

47. ***Аргумент*** **—** логический довод, служащий основанием доказательства.

48. ***Атрибут*** (в переводе с лат. — даю, наделяю) — существенный признак, закономерная форма проявления чего-либо.

Б

49. ***Беспорядок*** **—** структуры, которые не обеспечивают достижение цели системы.

50. ***Бифуркация*** — ситуация раздвоения, в которой перед системой открываются различные варианты развития.

51. ***Будущее*** — состояние системы, наступающее позже состояния настоящего; событие, которое произойдет.

В

52. ***Взаимодействие*** — воздействие объектов друг на друга, приводящее к взаимной связи и обусловленности.

53. ***Вероятность*** — мера возможности, количественная характеристика ее осуществимости при данной совокупности конкретных условий.

54. ***Вероятностная система*** — система, поведение которой можно предсказать с определенной степенью вероятности на основе изучения ее прошлого поведения.

55. ***Внутренняя среда*** — совокупность объектов, которые находятся в пределах границ системы, влияют на ее поведение, но не принадлежат ей.

56. ***Воздействие*** — целенаправленный перенос движения и информации от одного участника взаимодействия к другому.

57. ***Воздействие управленческое*** — действие, исходящее от субъекта управления и вызывающее изменение состояния объекта управления.

58. ***Время*** — всеобщая форма бытия систем, характеризующая длительность и последовательность событий, отличается направленностью от прошлого к будущему и необратимостью.

59. ***Вход системы*** — связь системы с окружающей средой, направленная от среды к системе.

60. ***Выбор*** — вариант, которому отдается предпочтение.

61. ***Выход системы*** — связь системы с окружающей средой, направленная от системы к среде.

Г

62. ***Гомеостаз*** (в переводе с греч. — подобный + неподвижность) — способность системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значения переменных в некоторых заданных пределах. Это понятие было впервые введено биологом Кэнноном для обозначения

физиологических процессов, поддерживающих существенные состояния организма (давление крови, температура). Нарушение гомеостаза приводит к деструкции, болезням организма. Гомеостаз — это динамическое равновесие системы.

63. ***Генезис*** (в переводе с греч. — происхождение, возникновение) — зарождение и развитие, приводящее к определенному состоянию; процесс образования и становления развивающегося явления.

64. ***Генетический метод*** — способ исследования явлений и процессов, включающий анализ их происхождения, становления, развития.

65. ***Гомоморфизм*** — отношение подобия систем в каком-либо структурном или функциональном аспекте.

66. ***Граница системы*** — это совокупность объектов, которые одновременно принадлежат и не принадлежат данной системе.

67. ***Граф*** — графическая модель структуры, которая состоит из множества вершин и ребер (дуг), которые символизируют элементы и их связи.

68. ***Графов теория*** — область дискретной математики, которая занимается исследованием и решением разнообразных проблем, связанных с графами.

Д

69. ***Деградация*** — ухудшение характеристик системы.

70. ***Декомпозиция*** — операция разделения целого на части с сохранением свойства соподчиненности составных частей, представления целого в виде "дерева целей".

71. ***Дерево*** — частный случай графа, имеющий иерархическую структуру.

72. "***Дерево целей***" — дерево, представляющее целевую структуру со взвешенными ветвями.

73. ***Дескриптивный подход к системе*** (в переводе с англ. — описательный) — представление системы в виде описания элементов, взаимосвязей и реализуемых функций. Познание системы при этом подходе идет от элементов к функциям.

74. ***Дестабилизация*** — процесс утраты стабильности, равновесия системы, ухудшения ее функционирования.

75. ***Детерминизм*** — объективная, закономерная и всеобщая обусловленность.

76. ***Детерминированная система*** — обусловленная, преопределенная система и ее составляющие.

77. ***Диагноз*** — установление некоторых признаков системы, которые позволяют распознать ее тип либо свойственные ее проблемы.

78. ***Диверсификация*** в переводе с лат "разнообразить" — процесс усиления многообразия подходов к изучению той или иной проблемы, учета многообразия факторов.

79. ***Динамика = динамизм*** — состояние движения, развития, изменения системы и ее составляющих под воздействием внешних и внутренних факторов.

80. ***Динамическая система*** — постоянно изменяющаяся система.

81. ***Дисфункция*** — то, что не способствует существованию, выживанию и адаптации системы к окружающей среде или нарушает ее функционирование, саморегуляцию.

82. ***Диссипативность*** — переход упорядоченного движения в неупорядоченное, хаотическое.

83. ***Диссипативная структура*** — возникновение структурных образований в хаосе.

84. ***Диффузия*** (в переводе с лат. — распространение, растекание) — процесс проникновения одной системы в другую, а также процесс распространения инноваций внутри социальных систем.

85. ***Диффузные системы*** — системы, в которых большое число переменных, нельзя установить перегородки, разграничивающие одни компоненты от других.

86. ***Дрейф системы*** (в переводе с гол. — гнать, плавать) — медленное и направленное изменение системой своих характеристик под воздействием факторов окружающей среды.

Ж

87. ***Живучесть структуры*** — способность сохранять значение других показателей при разрушении части структуры. Характеризуется относительным числом элементов, при уничтожении которых остальные показатели не выйдут за допустимые пределы.

88. ***Жизненный цикл*** — определенный период времени, в течение которого происходит существование системы.

З

89. ***Закон больших чисел*** **—** закон статистики, который утверждает, что переменная, являющаяся суммой многих компонентов, меньше отклоняется от своего среднего значения, чем любая из составляющих ее компонентов, при условии, если последние примерно одинаковы по величине и изменяются независимо друг от друга примерно в одинаковых пределах.

90. ***Закрытость*** — полная изолированность системы от окружающей среды и жесткая детерминированность поведения элементов.

91. ***Закрытая система*** **—** система, которая отличается закрытостью, не имеет "входов" и "выходов", отличается непроницаемыми границами, протеканием процессов внутри себя за счет собственных ресурсов.

И

92. ***Игра*** — занятие в целях развлечения и получения дохода, основанное на известных условиях и предполагающее подчинение определенным правилам, когда игроки пытаются достичь максимального выигрыша путем применения соответствующих стратегий по отношению к сопернику; вид моделирования процессов с любым числом участников, каждый из которых стремится максимизировать некоторую целевую функцию, подчиняясь набору определенных правил.

93. ***Игр теория*** **—** теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности, опирающаяся на моделирование игровых ситуаций.

94. ***Избыточность системы управления*** **—** большая сложность, организованность и ресурсная обеспеченность системы управления по отношению к относительно простым управленческим задачам, которые она решает.

95. ***Изоморфизм*** **—** отношение тождества систем в каком-либо структурном или функциональном аспекте.

96. ***Иерархия*** (в переводе с греч. — священный + власть) — расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

97. ***Имитация*** (в переводе с лат. — подражание кому-нибудь, чему-нибудь, воспроизведение) — процесс моделирования чего-либо путем воспроизведения этого чего-либо.

98. ***Имитационная модель*** — модель, воспроизводящая реальную действительность для того, чтобы получать о ней достоверные сведения.

99. ***Инвариантность*** — неизменность какой-либо величины или системы по отношению к тому или иному условию или совокупности преобразований.

100. ***Инвариант поведения системы*** — то, что остается неизменным в поведении системы в любой отрезок времени.

101. ***Инженер*** — специалист, занимающийся моделированием, диагностикой, проектированием и конструированием и регулированием систем различной природы; в узком смысле специалист в какой- либо технической области, имеющий высшее техническое образование.

102. ***Инженерия*** — отрасль деятельности, осуществляющая моделирование, диагностику, проектирование, конструирование, регулирование систем различной природы и управление ими.

103. ***Инженерия социальная*** — термин ввел в оборот в 1922 году Р. Поунд. Он означает прикладную отрасль инженерной деятельности, которая диагностирует, конструирует и регулирует социальные системы, “исправляет” и “лечит” их, восстанавливает равновесие индивида со средой, приводит их в соответствие с изменившимися условиями и ценностями жизни людей.

104. ***Инженерия техническая*** — отрасль прикладной деятельности, ориентированная на моделирование, диагностику, проектирование и конструирование технических систем.

105. ***Инновация*** (в переводе с англ. — инвестиция в новацию) — нововведение.

106. ***Инновационная деятельность*** — процесс разработки и реализации нововведений.

107. ***Инсайт*** — творческое озарение, сопровождающее решение задачи.

108. ***Интеграция*** — процесс и механизм объединения и связности элементов, характеризуется интегративностью, системообразующими переменными, факторами, связями и т.д.

109. ***Интегративный эффект*** — появление новых качеств, присущих системе как целому.

110. ***Информатика*** — отрасль знания и практической деятельности, занятая процессами получения, переработки, анализа, хранения и передачи информации.

111. ***Информация*** — сведения, знания наблюдателя о системе, отражение ее меры разнообразия.

112. ***Информационная система —*** система получения, накопления, переработки и передачи информации.

113. ***Итерация*** (в переводе с лат. — повторение) — процедура, основанная на многократном повторении последовательности операций, при котором на каждом последующем шаге используются результаты предыдущих, что обеспечивает в конечном итоге решение исходной задачи.

К

114. ***Кибернетика*** (в переводе с греч. — управлять) — наука об общих формальных законах управления в природе, обществе, живых организмах и машинах.

115. ***Кибернетическая система*** — множество взаимосвязанных объектов — элементов системы, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, а также обмениваться информацией.

116. ***Квантификация*** (в переводе с лат. — сколько + делать) — количественное выражение качественных признаков.

117. ***Классификация*** — многоступенчатое, разветвленное деление логического объема понятия, упорядочение объектов по существенным признакам.

118. ***Коммуникация*** (в переводе с лат. — сообщение) — процесс обмена информацией, включающий в себя технический, семантический и прагматический аспекты; акт и форма информационного обмена.

119. ***Комплекс*** (в переводе с лат. — связь, сочетание) — совокупность, сочетание предметов, действий, явлений или свойств, составляющих одно целое.

120. ***Комплексный*** — представляющий собой комплекс; часто понимают как всесторонний.

121. ***Конвергенция —*** (в переводе с лат. — сближаться, склоняться, сходиться в одной точке) — в геометрии под конвергенцией понимается сближение двух линий и схождение их в одной точке; в биологии конвергенция означает возникновение одинаковых признаков в строении тел и функционировании разных организмов,

находящихся под воздействием одних и тех же факторов среды; в социологии этот термин был впервые введен французским социологом ***Раймондом Ароном (1905–1983)*** в 1957 г. для обозначения процесса сближения социалистической и капиталистической общественных систем.

122. ***Координация*** (в переводе с лат. — с, вместе + расположение в порядке) — согласование, сочетание, приведение в порядок, в соответствие; равноправный порядок элементов.

123. ***Конструктивный подход к системе*** — предполагает построение структуры системы на основании заданных требований к функциям. Широко применяется при проектировании и конструировании систем.

124. ***Конфигуратор*** (в переводе с лат. — конфигурация, придание формы, расположение) — "устройство" синтеза теоретических схем, "генератор" имитационных моделей системы.

125. ***Креод —*** движение системы в фазовом пространстве по принципу наименьших затрат энергии, что соответствует цепочке последовательных переходов в оптимальное состояние, которые минимизируют действие на систему сил поля.

126. ***Кризис*** (в переводе с греч. — решение, поворотный пункт) — крутой резкий перелом, тяжелое переходное состояние какого-либо процесса.

127. ***Критерий*** (в переводе с греч. — признак) — признак истинности, на основе которого проводится оценка, познание, управление, оптимизация и т.п.

128. ***Критерий оптимальности —*** показатель, экстремальное значение которого характеризует предельно достижимую эффективность системы, состояние или траекторию развития объекта управления.

129. ***Критическая точка —*** точка, в которой система может утратить свои системные характеристики, либо разрушиться, либо перейти в новое состояние.

Л

130. ***Лаг —*** (в переводе с англ.— запаздывание) — временной интервал, характеризующий отставание или опережение одного явления по сравнению с другим.

131. ***Логика —*** (в переводе с греч. — слово, понятие, рассуждение, разум) или ***формальная логика —*** наука о закономерностях и операциях правильного мышления.

132. ***Логика диалектическая —*** система мышления, основанная на основных законах и принципах диалектики.

М

133. ***Мегасистема —*** бесконечное по размерам образование.

134. ***Менеджмент —*** наука управления и совокупность управленческих приемов.

135. ***Метасистема*** — сверхбольшое образование.

136. ***Метод*** (в переводе с греч. — путь, исследование, прослеживание) — совокупность определенных правил, приемов, норм познания, оценки или действия.

137. ***Метод агрегирования*** = агрегирование**.**

138. ***Метод амбивалентности и противоречия —*** поиск для объяснения чего-либо амбивалентного ему явления (сытость — голод, большой — маленький и т.п.), поиск противоречий, определяющих суть явления.

139. ***Метод аналогий —*** доказательство аналогии между двумя объектами и перенос системы объяснений с одного объекта на другой.

140. ***Метод балансовый —*** метод составления и использования балансов, представляющих собой уравновешенные описания процессов: потребления и производства, доходов и расходов, потребления и накопления.

141. ***Метод гипотетический —*** выдвижение, обоснование и доказательство гипотез.

142. ***Метод декомпозиции*** = декомпозиция.

143. ***Метод Дельфи —*** метод экспертного опроса при исключении непосредственного общения экспертов. Получил название от названия знаменитого в античном мире оракула Дельфийского храма.

144. ***Метод закономерности —*** поиск устойчивой и неслучайной характеристики или связи явлений.

145. ***Метод идеализации*** — мысленная процедура, связанная с представлением чего-либо в качестве идеала и последующим сравнением реального объекта с идеалом.

146. ***Методы индукции и дедукции*** **—** при индукции идет построение умозаключения, в котором из знаний о части предметов класса делается вывод обо всем классе, а дедукция предполагает операцию наоборот, когда из знаний обо всем классе делается вывод об одном предмете класса.

147. ***Метод исключений*** — основывается на постепенном исключении значительной группы составляющих на основании закона исключения третьего, смысл которого состоит в том, что дело обстоит так, как описывается в высказывании, или так, как говорит отрицание, и третьего не дано.

148. ***Метод классификаций*** = классификация.

149. ***Метод контрольных вопросов*** — предполагает составление списка вопросов, на которые вырабатываются ответы.

150. ***Метод минимакса*** **—** поиск минимальных или максимальных характеристик.

151. ***Метод моделирования*** = моделирование.

152. ***Метод "мозгового штурма"*** — представляет собой организованную систему высказывания участников о проблеме при запрете критики высказываний коллег.

153. ***Метод морфологический*** = морфологический анализ.

154. ***Метод нормативный*** **—** обосновывается совокупность нормативов, которые отражают эффективность системы, а затем реальная система сравнивается с нормативной системой, что позволяет выявить характер отклонения от нормы.

155. ***Методы отбора*** — изучение не всей совокупности явлений, а лишь некоторой части, отобранной по определенным правилам.

156. ***Метод "от противного"*** **—** представляет собой изменение ситуации на диаметрально противоположную и осмысление ее.

157. ***Метод парадокса*** — рассмотрение явления с неожиданных позиций, которые не соответствуют общепринятым представлениям.

158. ***Метод проб*** — выбор из совокупности некоторых объектов и их испытание.

159. ***Метод ранжирования*** — присвоение совокупности объектов некоторые числовых величин на основании интуиции либо в соответствии со степенью выраженности некоторого признака.

160. ***Метод синтеза*** = синтез.

161. ***Метод систематизации*** = систематизация**.**

162. ***Метод сравнения*** — сравнение данной системы, явления, процесса с другими, что позволяет обнаруживать их специфику.

163. ***Метод среднего и отклонений от него*** — вычисляется некоторая средняя величина и выявляются отклонения от нее.

164. ***Метод упрощения*** — представление объекта в виде некоторой упрощенной модели.

165. ***Метод фокусирования*** — перенесение в фокус внимания отдельных объектов, что позволяет получить их оригинальное видение.

166. ***Метод формализации*** — исследование объекта путем перевода его качественных характеристик в некоторую знаковую форму.

167. ***Метод экстраполяции*** — распространение выводов, полученных из наблюдения за одной частью явления, на его другую часть.

168. ***Метод эмпатии*** — аналитик входит в образ анализируемого объекта, представляет себя изучаемой "деталью" и осмысливает с ее позиции осуществляемые ею действия.

169. ***Метаболизм*** (в переводе с греч. — смена, преобразования) — процесс преобразования ресурсов в системе, обмен веществ — совокупность процессов катаболизма и анаболизма в растениях, животных, микроорганизмах.

170. ***Методология —*** учение о методе деятельности как таковом, включает в себя принципы, методы деятельности и отражающее их знание. Состоит из методологии познания, методологии практической деятельности и методологии оценки (аксиометодологии).

171. ***Метод Case study,*** или ***кейс-метод*** — метод обучения аналитическим навыкам посредством коллективного обсуждения некоторого текста, описывающего ситуацию и называемого "кейсом".

172. ***Механизм*** (в переводе с греч. — орудие, машина) — внутреннее устройство чего-либо.

173. ***Механизм управления —*** внутреннее устройство управления с точки зрения взаимодействия объекта и субъекта управления.

174. ***Множество —*** набор, совокупность, собрание каких-либо объектов, обладающих общим для всех их характерным свойством. Это понятие не является логическим, а лишь поясняющим, поскольку здесь нет родового понятия, в которое данное понятие могло бы войти. Но само понятие "множество" выступает именно родовым понятием. Эта нечеткость предопределяет нечеткость теории систем, которая базируется на нестрогих понятиях.

175. ***Множеств теория*** **—** область математики, занятая исследованием множеств с точки зрения их взаимно однозначного соответствия, упорядочения, мощности, а также операций объединения и пересечения множеств.

176. ***Моделирование*** **—** метод исследования объектов посредством воспроизводства их характеристик на другом объекте — модели.

177. ***Модель системы*** — объект, который представителен системе, может замещать ее в исследовательском или практическом процессе, а полученные результаты могут переноситься на саму систему.

178. ***Мониторинг*** **—** наблюдение, оценка и прогноз системы или окружающей ее среды.

179. ***Морфологический анализ*** **—** формальный метод генерирования альтернатив с помощью пересчета всех возможных значений заданных параметров альтернатив.

180. ***Мутация*** **—** случайное изменение структуры системы.

Н

181. ***Надежность*** **—** свойство системы сохранять свои характеристики при изменении параметров среды.

182. ***Надежность управления*** **—** такая разновидность управления, которая строится на обеспечении надежности системы.

183. ***Надежности теория*** **—** теория надежного функционирования сложных систем любой природы, состоящих из ненадежных элементов.

184. ***Надсистема*** — это более общая система, которая включает в себя подсистемы.

185. ***Настоящее*** **—** такое бытие системы, когда изменения всех ее составляющих происходят одновременно.

186. ***Негоэнтропия*** — характеристика, обратная энтропии; упорядоченность.

187. ***Нелинейность*** **—** термин, обозначающий характеристику системы, которая в широком смысле означает многовариантность, многообразие, нелинейный, быстрый рост, а в узком смысле — нелинейную функцию системы. Другое значение термина относится к характеристике мышления, отличающегося многовариантностью, творчеством.

188. ***Новация —*** (в переводе с лат. — изменение, обновление) — новшество, которого не было раньше.

189. ***Нововведение —*** то же, что и инновация.

190. ***Нонфункция —*** термин, введенный американским социологом Робертом Мертоном для обозначения такой функции, которая является несущественной для системы.

191. ***Норма —*** установление, признанный обязательный порядок, требования к системе и ее составляющим.

192. ***"Ноосфера"*** (в переводе с греч. — ум, разум + шар, сфера) — сфера или область взаимодействия общества с окружающей его природной средой.

О

193. ***Обработка данных —*** процесс преобразования данных по определенному алгоритму в форму представления информации, удобную для анализа.

194. ***Обратная связь*** — воздействие результатов функционирования системы на характер этого функционирования.

195. ***Объем структуры, функций, системы и т.п.*** — количественная характеристика системы: элементов, которые охватываются организацией; реализуемых функций; размерности системы.

196. ***Общая теория систем*** — научная дисциплина, исследующая закономерности, свойственные системам различной природы, а также вырабатывающая методологические принципы их изучения. Она широко использует представление о наличии общей природы у всех систем, использует методы аналогии, моделирования, логико-математические подходы к системам. Имеет несколько вариантов: функциональная, параметрическая, аксиоматическая и другие теории систем.

197. ***Оперативность структуры*** — способность быстро реагировать на изменение обстановки и внешнее воздействие в соответствии с целевым назначением.

198. ***Операция —*** элементарное рациональное действие в деятельностной системе.

199. ***Операций исследование —*** прикладное направление кибернетики, представляющее собой совокупность математических мето-

дов, изучающих операциональные аспекты человеческой деятельности.

200. ***Описание системы*** **—** способ представления системы = ***дескриптивный подход к системе***.

201. ***Оптимизация*** **—** процесс поиска наилучшей альтернативы, которая обеспечивает максимальное или минимальное значение функций системы.

202. ***Организация*** — представляется в качестве свойства материальных и абстрактных объектов обнаруживать взаимозависимое поведение частей в рамках целого. Организация выступает не только как свойство всего сущего, а как некоторая упорядоченность содержания, упорядоченность системы в соответствии с системообразующим фактором.

203. ***Открытость*** — отсутствие полной изолированности от окружающей среды и наличие степеней свободы в поведении элементов.

204. ***Открытая система*** **—** система, отличающаяся взаимодействием с окружающей средой, прозрачными границами и использованием ресурсов из среды.

205. ***Отношение*** — различие или тождество вещей в одном множестве, тождественных в другом множестве.

206. ***Отраслевые теории систем*** **—** теории систем, рассматривающие закономерности систем определенной природы соответственно различным отраслям науки: теория физических, химических, экономических, социальных и других систем.

П

207. ***Парадигма*** (в переводе с греч. — образ, образец) — совокупность сформировавшихся исторически методологических, мировоззренческих, научных, управленческих и иных установок, принятых в своем сообществе в качестве образца, нормы, стандарта решения проблем. Введено в научный оборот американским историком науки Т. Куном применительно к научному познанию.

208. ***Параметры системы*** **—** количественные характеристики свойств среды, существенные для функционирования системы или количественные характеристики входа системы.

209. ***Периферия*** (в переводе с греч. — окружность) — часть системы, значительно удаленная от ее центра.

210. ***Периферийность структуры*** — выражается положением центра тяжести структуры, относительным числом элементов и связей, размещенных за некоторой разграничительной линией.

211. ***План —*** модель преобразований другой системы, объединяющая цели и средства и сроки их достижения.

212. ***Плюрализм —*** методологический подход, который считает, что система может быть описана множеством равнозначных сущностей, которые не сводятся к одному началу.

213. ***Подсистема*** — элемент системы, который при подробном рассмотрении оказывается системой.

214. ***Поведение системы —*** изменение, движение или ответ системы, действующей в некотором контексте.

215. ***Поглощение*** — насильственная интеграция.

216. ***Порядок —*** структура, которая обеспечивает достижение цели системы.

217. ***Праксеология —*** наука о рациональной и эффективной человеческой деятельности.

218. ***Праксеологический анализ*** — предполагает осмысление того или иного объекта, процесса, явления с точки зрения более эффективного использования в практической жизни.

219. ***Принцип —*** наиболее общее правило деятельности, которое обеспечивает его правильность, но не гарантирует его однозначность и успех.

220. ***Принцип всеобщей связи —*** система выступает как проявление универсального взаимодействия всех предметов и явлений.

221. ***Принцип иерархии*** — система представляет собой соподчиненное образование.

222. ***Принцип нормативности*** — любая система может быть понята только в том случае, если она будет сравниваться с некоторой нормативной системой.

223. ***Принцип оптимальности*** — любая система может быть приведена в состояние наилучшего ее функционирования с точки зрения некоторого критерия.

224. ***Принцип развития —*** все системы находятся в развитии, проходят этапы возникновения, становления, зрелости и нисходящего развития.

225. ***Принцип системности*** — рассмотрение объектов как системы, т.е. как целостности, которая не сводится к совокупности элементов и связей.

226. ***Принцип управления —*** наиболее общее правило управленческой деятельности, обладающее способностью регулировать управленческую деятельность.

227. ***Принцип формализации —*** любая система с большей или меньшей корректностью может быть представлена формальными моделями, в том числе формально-логическими, математическими, кибернетическими и др.

228. ***Принцип целеполагания*** — любая система стремится к определенному предпочтительному для него состоянию, выступающему в качестве цели системы.

229. ***Принцип целостности*** — рассмотрение любого объекта, системы с точки зрения внутреннего единства, отделенности от окружающей среды.

230. ***Принятие решений —*** процесс разработки, обсуждения, выбора варианта решения и его институционализации.

231. ***Принцип элементаризма —*** система представляет собой совокупность взаимосвязных элементарных составляющих.

232. ***Причинная связь —*** необходимая связь между явлениями ***A*** и ***B***, где ***A —*** причина, а ***B*** — действие, следствие. Она характеризуется следующим взаимоотношением ***A*** и ***B***: если ***A*** является причиной ***B***, то всякий раз при наличии ***A*** также наступает явление ***B***, а при отсутствии ***A*** отсутствует явление ***B***.

233. ***Проблема*** (в переводе с греч. — задача, задание) — знание о незнании, вопрос (комплекс вопросов), возникший в ходе познания и требующий ответа.

234. ***Проблемная ситуация —*** отсутствие чего-либо, что препятствует нормальному функционированию системы и требует удовлетворения в этом (неудовлетворенная потребность).

235. ***Прогноз*** (в переводе с греч. — предвидение, предсказание) — вероятностное научно обоснованное суждение о перспективах, возможных состояниях того или иного явления в будущем и об альтернативных путях и сроках их осуществления. Выделяются нормативные прогнозы, которые определяют пути и сроки достижения возможных состояний, принимаемых в качестве цели, и поисковые прогнозы, определяющие возможные состояния системы в будущем.

236. ***Прогнозирование —*** составление прогноза становления, развития, распространения чего-либо.

237. ***Проект системы*** — модель системы, которая выступает средством конструирования системы.

238. ***Простота*** — свойство множества, которое выступает в другом множестве как элемент.

239. ***Прошлое*** — состояние системы, которое произошло раньше настоящего.

240. ***Процедура*** — последовательность всех операций, образующих систему действий и способов организации исследования.

241. ***Процесс*** — это изменение состояния.

242. ***Процесс управления*** — развертывающиеся в пространстве и времени изменения управленческой системы.

243. ***Прямая связь*** — непосредственное воздействие объектов друг на друга.

Р

244. ***Равновесие*** — способность системы возвращаться в первоначальное состояние, компенсируя возмущающее воздействие среды.

245. ***Развитие*** — необратимое, определенно направленное и закономерное изменение материальных и идеальных объектов, приводящее к возникновению нового качества.

246. ***Развитие системы*** — качественные преобразования субстрата, структуры, организации и функций системы, осуществляемые под воздействием внутренних и внешних факторов.

247. ***Разнообразие*** — это число различимых состояний системы.

248. ***Разнообразия ограничения закон*** — сформулированный У. Р. Эшби закон, который утверждает, что необходимая для уменьшения разнообразия избирательная способность управляющей системы обусловливается величиной того уменьшения разнообразия объекта управления, которое должно быть достигнуто. В управлении этот закон приводит к уменьшению разнообразия управляемой системы.

249. ***Разрушение*** — приведение к неупорядоченности, повышение энтропийности вплоть до достижения хаоса.

250. ***Реактивность системы*** — способность фиксировать реакции окружающей среды, реакции своих элементов и вырабатывать на них собственные реакции как целого.

251. ***Регулирование*** — способ управления с обратной связью, который основывается на выявлении отклонения объекта от программной траектории и выработки, внедрения воздействия для возвращения объекта на эту траекторию.

252. ***Решение*** — выбор одной альтернативы или собственного подмножества альтернатив из множества рассматриваемых альтернатив; акт управленческой деятельности, предполагающий некоторые воздействия на объект управления со стороны субъекта.

253. ***Решений теория*** — математическая теория, изучающая условия выбора между альтернативными возможностями.

254. ***Рост*** — увеличение количественных характеристик системы.

С

255. ***Самоорганизация*** — процесс создания и механизм функционирования сложной открытой системой связей между элементами.

256. ***Саморегуляция*** — система механизмов регулирования субъектами своей собственной жизнедеятельности.

257. ***Самоуправление*** — процесс и система превращения объекта управления в субъект.

258. ***Саморазвитие*** — развитие системы за счет внутренних ресурсов и источников в соответствии с собственной программой.

259. ***Связь*** — взаимное ограничение на поведение объектов, создающее ограничение на поведение объектов, создающее зависимость между ними, обмен между элементами веществом, энергией, информацией.

260. ***Связь прямая*** — вид соединения элементов, при котором выходное воздействие одного элемента передается на вход какого-либо другого элемента.

261. ***Связь обратная*** — вид соединения элементов, при котором выход какого-либо элемента связан с входом того же самого элемента.

262. ***Свойство*** — это вхождение вещи, элемента в некоторый класс вещей, когда не образуется новый предмет, например, быть красным означает входить в класс красных вещей, вхождение при этом не образует предмета; характеристика, присущая вещам и явлениям, позволяющая отличать или отождествлять их.

263. ***Свойства системы*** — наиболее существенные закономерные признаки системы, среди которых обычно выделяют ограничен-

ность, целостность, структурность, взаимосвязь со средой, иерархичность, множественность описаний.

264. ***Семантика*** (в переводе с греч. — обозначающий) — смысловая сторона языка слов, частей слова, словосочетаний; раздел семиотики, изучающий знаковые системы как средства выражения смысла.

265. ***Семиотика —*** наука, изучающая язык как знаковую систему, а также иные знаковые системы, употребляемые при информационном взаимодействии.

266. ***Сигнал*** (в переводе с лат. — знак) — условный знак, физический процесс или явление несущее сообщение о каком-либо событии, состоянии объекта и режиме его работы либо передающее команды управления, чаще всего сигнал рассматривают как сообщение о состоянии элемента системы.

267. ***Символ*** (в переводе с греч. — знак, опознавательная примета) — идея, образ или объект, имеющий собственное содержание и одновременно представляющий в обобщенной, неразвитой форме некоторое иное содержание.

268. ***Синектика —*** метод поиска идей путем атаки возникшей проблемы специализированными группами профессионалов с использованием ими различных аналогий и ассоциаций.

269. ***Синергетика —*** общенаучная теория самоорганизации, направленная на поиск законов эволюции открытых неравновесных систем любой природы. Термин введен в оборот немецким исследователем Г. Хагеном.

270. ***Синергизм*** (в переводе с греч. — сотрудничество, содружество) — явление, при котором общий результат процесса превосходит сумму отдельных эффектов, входящих в этот результат.

271. ***Синоптика —*** метод генерирования альтернатив, основывающийся на догадках по ассоциации, которые возникают у группы экспертов, специально подготовленных для поиска аналогий.

272. ***Синтез —*** процесс реального и мысленного объединения различных сторон, частей предметов в целостную систему.

273. ***Система*** — совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и со средой, образующих определенную целостность, единство.

274. ***Система автоматизированная —*** сложная система с определяющей ролью элементов двух типов: в виде технических средств; в виде действия человека.

275. ***Систематизировать*** — приводить в систему, располагать в определенном порядке, устанавливать определенную закономерность.

276. ***Система биологическая*** — организмы или их сообщества.

277. ***Система большая*** — система, отличающаяся большим пространством размещения.

278. ***Система естественная*** — возникает и развивается естественно без вмешательства человека.

279. ***Система интеллектуальная*** — знание, способы познания и мышления.

280. ***Система искусственная*** — система, которая создана человеком для достижения своих целей, является составляющей культуры.

281. ***Система макромасштабная*** — значительное по размерам образование.

282. ***Система материальная*** — совокупность, целостность материальных явлений.

283. ***Система микромасштабная*** — относительно небольшое образование.

284. ***Система равновесная*** — система, которая при получении отклоняющего воздействия от окружающей среды возвращается в состояние равновесия, т.е. сохраняет равенство противоположностей.

285. ***Система неравновесная*** — система, которая быстро выходит из равновесия.

286. ***Система социальная*** — общество и его составляющие, выступающие как системные целостности.

287. ***Система суммативная*** — система, которая отличается неразвитым взаимодействием между элементами, неразвитым системным качеством, характеризуется аддитивностью.

288. ***Система химическая*** — множество элементов, взаимосвязанных химическими связями.

289. ***Система физическая*** — совокупность физических элементов, интегрированных на физических законах.

290. ***Системный подход*** — принцип познавательной и практической деятельности, который основывается на системном отражении действительности.

291. ***Системности принцип*** — наиболее общее правило, регулирующее познавательную, практическую и оценочную деятельность в аспекте системных представлений.

292. ***Системология*** **—** наука о системах, которая интегрирует в себя общую теорию систем, частные и отраслевые теории систем, системотехнику.

293. ***Системообразующий фактор*** **—** тот признак, который объединяет объекты в систему.

294. ***Система-универсум*** — представляет собой объединение системы и ее среды.

295. ***Система пустая*** — это пересечение системы и среды, система не содержит ни одного элемента.

296. ***Система простая*** **—** система, состоящая из небольшого числа элементов и связей между ними, что позволяет ее легко понимать.

297. ***Система сложная*** **—** система, состоящая из большого числа простых систем нередко различной природы, что создает реальные затруднения для ее понимания.

298. ***Система целенаправленная*** **—** система, поведение которой подчинено достижению собственной цели.

299. ***Системность*** **—** способность объекта быть системой благодаря нахождению того или иного системообразующего фактора; системная методология, которая включает в себя системный подход, системный метод и теорию систем.

300. ***Системный анализ*** **—** см: анализ системный.

301. ***Системные законы*** **—** совокупность свойственных для систем объективных, существенных, необходимых, устойчивых и повторяющихся связей тех или иных характеристик: части и целого, структуры и функций, устойчивости и сложности, многообразия и организации и т.п.

302. ***Системогенез*** (генезис в переводе с греч. — происхождение, возникновение) — зарождение и развитие, эволюция систем от низших форм к высшим.

303. ***Системотехника*** **—** прикладное, инженерное направление знаний о системах, определяющее их моделирование, проектирование, конструирование и регулирование.

304. ***Ситуация*** **—** состояние системы, характеризующееся некоторыми признаками; некоторая совокупность событий, связанных в целостность проблемой. По внешнему виду это может быть некоторая цепь событий или круг событий, узел событий и т.п. Теоретической основой для осмысления этого понимания ситуации выступает теория событий.

305. ***Ситуационный подход*** **—** анализируются результаты функционирования системы в различных ситуациях, исследуется динамика изменения этих результатов.

306. ***Случайность*** **—** то, что необходимо при одних условиях и не является таковым в других условиях.

307. ***Сложность*** — свойства элемента, который выступает в другом множестве как множество.

308. ***Совокупность*** — это сочетание, соединение, общий итог чего-нибудь.

309. ***Сообщение*** **—** совокупность сигналов.

310. ***Специальные теории систем*** **—** теории систем, которые рассматривают отдельные составляющие, аспекты, этапы развития и проблемы систем любой природы.

311. ***Структура*** **—** упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие. Структура — это способ организации системы, тип связей.

312. ***Структурализм*** **—** теории, отдающие предпочтение анализу структуры.

313. ***Структурно-функциональный подход*** **—** подход к системам, основывающийся на признании связи между структурой и функциями системы.

314. ***Событие*** **—** то, что произошло или происходит в настоящее время, реализация некоторой возможности.

315. ***Совокупность*** **—** множество, сочетание, соединение, общий итог чего-нибудь.

316. ***Совокупность неорганизованная*** **—** множество объектов без черт организации между ними, когда связи носят внешний, случайный и несущественный характер.

317. ***Состояние системы*** — это множество одновременно существующих свойств объекта или системы.

318. ***Состояние кризисное*** — состояние, в котором система перестает соответствовать своему назначению.

319. ***Состояние переходное*** — это состояние системы находящейся в процессе на интервале между двумя состояниями.

320. ***Состояние системы*** **—** совокупность значений показателей системы.

321. ***Состояние стабильное*** — сохранение системой своих характеристик.

322. ***Спонтанный*** (в переводе с лат. — самопроизвольный) — вызванный не внешними воздействиями, а внутренними причинами; самопроизвольный.

323. ***Среда*** — представляет собой то, что ограничено от системы, не принадлежит ей, это совокупность объектов, изменение которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы.

324. ***Среда окружающая*** — внешняя среда системы, или совокупность объектов, которые располагаются за границами системы, воздействуют на нее, но не принадлежат системе.

325. ***Стабилизация*** (в переводе с лат. — устойчивый, прочный, твердостоящий) — состояние системы или процесс, который отличается постоянством, устойчивостью либо их обретением.

326. ***Стохастический процесс*** (в переводе с греч. — догадка) — случайный, или вероятностный процесс, характер изменения которого во времени предсказать невозможно.

327. ***Субстрат*** (в переводе с лат. — основа, подкладка) — то, что лежит в основе некоторой совокупности систем, обеспечивает их общность, сходство. Например, субстратом животных организмов является белок.

328. ***Сценарий —*** описание последовательности действий и вытекающих из них последствий, которое может реализоваться в системе в будущем; модель будущего, которая разрабатывается для его принятия.

Т

329. ***Тезаурус*** (в переводе с греч. — сокровище) — запас сведений о системе, словарь, единицы которого снабжены наборами признаков, характеризующих родогрупповые связи, и сгруппированы по смысловой близости.

330. ***Тенденция*** (в переводе с лат. — направляю) — направление развития какого-либо явления или процесса, происходящие изменения, которые носят не всегда однозначный характер.

331. ***Теория*** (в переводе с греч. — рассмотрение, исследование) — наиболее развитая абстрактная система знания, которая отражает и объясняет определенную область действительности обоснованием закономерных и существенных свойств и связей, включает в себя понятия, принципы, законы, аксиомы и т.п.

332. ***Теория автоматического управления*** **—** отрасль технической кибернетики, заложенная трудами Дж. К. Максвелла, И. Вышнеградского, А. Ляпунова, А. Стодолы и др. изучает анализ (исследование) и синтез (конструирование) систем автоматического управления.

333. ***Теория систем*** — представляет собой сложную систему знания, которая объясняет происхождение, устройство, функционирование и развитие систем различной природы.

334. ***Теория информации*** **—** раздел кибернетики, изучающий закономерности получения, хранения, переработки и передачи информации.

335. ***Техника*** (в переводе с греч. — искусство, мастерство) — совокупность средств человеческой деятельности, созданных для осуществления процессов производства и обслуживания непроизводственных потребностей общества; совокупность навыков и приемов в каком-либо виде деятельности, определяющих мастерство.

336. ***Техническая система*** **—** совокупность деталей, техническое устройство, функционирующее как целое.

337. ***Топология*** (в переводе с греч. — место, местность + наука) — раздел математики, который изучает наиболее общие свойства геометрических фигур.

У

338. ***Управление*** — это процесс приведения системы в состояние равновесия или достижения цели.

339. ***Управление диссипативное*** (в переводе с англ. — рассеивание) — управление открытыми системами на основе обмена с окружающей средой веществом, энергией, информацией.

340. ***Управление креативное*** **—** управление, которое строится на творческих подходах к управлению как решению нестандартных задач, предполагает использование синергетики, инновационных, адаптивных и проектных подходов.

341. ***Условия*** **—** среда, в которой пребывают системы и без которой они не могут существовать. Бывают необходимые и достаточные. Необходимые условия имеют место всякий раз, как только возникает действие. Достаточные — это те условия, которые непременно вызывают данное действие.

342. ***Устойчивость*** **—** небытие изменения, способность системы сохранять равновесие, возвращаться в прежнее состояние, предшествовшее действию возмущающего фактора, либо подниматься на более высокую точку траектории.

343. ***Устойчивое развитие*** **—** последовательное прогнозированное с высокой степенью вероятности изменение состояний системы, ее способность противодействовать неблагоприятным внешним влияниям.

Ф

344. ***Фаза*** (в переводе с греч. — проявление) — ограниченное состояние какого-либо периодического процесса.

345. ***Фактор*** (в переводе с лат. — делающий, производящий) — движущая причина, сила какого-либо процесса, явления.

346. ***Феноменологическая модель*** **—** модель некоторых явлений, которая не ставит своей задачей объяснения их природы, а направлена на лучшее их понимание.

347. ***Форма*** (в переводе с лат. — наружный вид, внешнее очертание) — внешний облик предмета; устройство, структура чего-либо, система организации чего-либо.

348. ***Формальная система*** **—** конечное множество символов и конечное множество правил оперирования ими, позволяющие образовывать комбинации символов.

349. ***Формальный*** **—** относящийся только к форме.

350. ***Флуктуация*** (в переводе с лат. — отклонение) — случайное отклонение величины, характеризующей систему из большого числа частиц, от ее среднего значения.

351. ***Функция*** **—** предназначение выполнять какие-то преобразования, для реализации которых система и ее элементы приходят в движение; это взаимодействие системы с окружающей ее средой в процессе достижения целей или сохранения равновесия; соответствие между переменными величинами x и y, в результате которого каждому значению x (независимой переменной, аргументу) сопоставляется одно-единственное значение величины y (независимой переменной).

352. ***Функции внешние*** **—** направления выполнения предназначения системы в окружающей среде.

353. ***Функции внутренние*** **—** направления преобразования системы, которые обеспечивают способность системы реализовывать свое назначение.

354. ***Функции управленческие*** **—** функции, которые выполняет управляющая подсистема в управленческой системе.

355. ***Функционализм*** **—** научное направление, объясняющее структуры через функции.

356. ***Функционирование*** — действие системы во времени.

357. ***Функциональный эффект*** **—** способность системы делать то, что принципиально не может сделать каждый ее отдельный элемент.

358. ***Футурология*** (в переводе с лат. — будущее + в переводе с греч. — слово, учение) — в широком смысле — это совокупность представлений о будущем, в узком — область знаний о перспективах развития социальных процессов. Термин впервые ввел немецкий социолог О. Флехтхейм в 1943 г.

Х

359. ***Хаос*** — в древнегреческой мифологии — зияющая бездна, наполненная туманом и мраком, из которой произошло все сущее; состояние неупорядоченности, определяющее не только разрушение, но рождение систем.

Ц

360. ***Целое*** **—** форма существования системы в строго определенном качестве, выражающем ее независимость от других систем.

361. ***Целостность*** **—** свойство однокачественности системы как целого, которую выражают элементы в их реальном взаимодействии. Она является основой стабильности, постоянства системы.

362. ***Цель*** **—** идеальное предвосхищение результата деятельности, выступающее ее регулятором.

363. ***Центр*** — точка системы, равноудаленная от других ее точек.

364. ***Централизация*** **—** возможность выполнения одной из позиций руководящих функций. Определяется числом интервалов связи до центра.

365. ***Централизация*** **—** процесс формирования центра системы.

366. ***Цель системы*** **—** предпочтительное для нее состояние. Цель системы обычно выражают в виде целевой функции. Система использует, как правило, несколько целей, образующих иерархию.

367. ***Целевая функция*** **—** функция в экстремальных задачах, минимум или максимум которой нужно найти.

Ч

368. ***Черный ящик*** **—** кибернетический термин, определяющий систему, относительно внутренней организации, структуры и поведения элементов нет никаких сведений, но есть возможность влиять на систему через ее входы и регистрировать реакции через выходы.

Э

369. ***Эволюция*** (в переводе с лат. — развертывание) — понятие, обозначающее процесс развития систем и, прежде всего, живых систем и общества, когда происходящие медленные изменения количественных характеристик приводят к качественным изменениям системы, ее структурной организации и функций.

370. ***Эвристика*** (в переводе с греч**.** — отыскиваю, открываю) — совокупность приемов и методов, облегчающих и упрощающих решение познавательных, конструкторских, практических задач; наука об открытиях. Эвристика представляет собой сферу научного знания, целью которой является открытие нового в науке, технике и других сферах жизни. Она опирается на методы теории познания, синтеза знания и исследование бессознательного: вдохновения, инсайта, озарения, медитации, “мозгового штурма”.

371. ***Экзогенный*** **—** имеющий внешнее происхождение, вызванный внешними причинами.

372. ***Экосистема*** **—** природный комплекс, в котором живые и косные компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии и образуют устойчивую целостность. Впервые введен в научный оборот английским биологом А. Тенсли в 1935 г.

373. ***Экстраполяция*** (в переводе с лат. — сверх меры, чересчур + делать гладким, отделывать) — метод научного исследования, заключающийся в распространении выводов, полученных из наблюдения над одной частью явления, на другую часть его.

374. ***Экстремум*** (в переводе с лат. — край, конец — наибольшее или наименьшее значение величин, функций.

375. ***Эквифинальность*** (в переводе лат. — равный + конец) — достижение системой конечного результата независимо от промежуточных состояний.

376. ***Элемент —*** далее не разложимая единица при данном способе расчленения, входящая в состав системы. Наличие связей между элементами ведет к появлению в целостной системе новых свойств (эмерджентность), не присущих элементам в отдельности. В силу этого подмножества элементов системы могут рассматриваться как подсистемы (компоненты), что зависит от целей исследования.

377. ***Элиминировать*** (в переводе с лат. — изгонять) — исключение, устранение, распад, удаление.

378. ***Эмерджентность*** — наличие у системы таких свойств, которых нет у ее отдельных элементов, несводимость системы к свойствам элементов системы.

379. ***Эндогенный —*** имеющий внутреннее происхождение, вызываемый внутренними причинами.

380. ***Энтропия*** — количественная мера неопределенности некоторой выделенной совокупности характеристик системы.

381. ***Этиология*** (в переводе с греч. — наука, учение + причина) — учение о причинах.

382. ***Эффект*** (в переводе с лат. — исполнение, действие) — результат, следствие, какая-либо причина каких-либо действий.

383. ***Эффективность —*** показатель успешности функционирования системы по достижению установленных целей.

384. ***Эффект целостности*** — способность системы сохранять себя при воздействии различных факторов.

385. ***Эффект синергетический*** — эффект умножения результата функционирования системы, который превышает сумму результатов функционирования ее отдельных составляющих.

Я

386. ***Язык*** — знаковая система, используемая для целей коммуникации и познания.

387. ***Ясность —*** термин, обозначающий определенность и отчетливость смысла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СЛОВАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. *Горский Д. П.* и др. Краткий словарь по логике / Д. П. Горский, А. А. Ивин, А. Л. Никифоров; Под ред. Д. П. Горского. — М.: Просвещение, 1981.
2. *Джери Д., Джери Дж.* Большой толковый социологический словарь . Т. 1 (А —О): Пер. с англ. — М.: Вече, АСТ, 1999.
3. *Джери Д., Джери Дж.* Большой толковый социологический словарь. Т. 2 (П — Я): Пер. с англ. — М.: Вече, АСТ, 1999.
4. *Кондаков Н. И.* Логический словарь-справочник. — М.: Наука, 1975.
5. *Лоурсон Т., Гэррод Д.* Социология. А — Я: Словарь-справочник / Пер. с англ. К. С. Ткаченко. — М.: ФАИР-Пресс, 2000.
6. *Математика* и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Экономика, 1975.
7. *Научно-технический* прогресс: Словарь / Сост.: В. Г. Горохов, В. Ф. Халипов. — М.: Политиздат, 1987.
8. *Психология.* Словарь / Под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Политиздат, 1990.
9. *Сагатовский В. Н.* Основы систематизации всеобщих категорий. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1973.
10. *Словарь* иностранных слов. — 10-е изд. стереотип. — М.: Рус. яз., 1983.

11. *Современная* философия: Словарь и хрестоматия. — Ростов-н/Д: Феникс, 1996.
12. *Современная* западная социология: Словарь. — М.: Политиздат, 1990.
13. *Социальное* управление: Словарь / Под ред. В. И. Добренькова, И. М. Слепенкова. — М.: Изд-во МГУ, 1994.
14. *Социальные* технологии: Толковый словарь / Отв. ред. В. Н. Иванов. — Москва; Белгород: Луч — Центр социальных технологий, 1995.
15. *Философский* словарь / Под ред. И.Т. Фролова. — М.: Политиздат, 1980.
16. *Философский* энциклопедический словарь / Гл. ред. Л. Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов. — М.: Сов. энциклопедия, 1983.
17. *Энциклопедический* социологический словарь / Общ. ред. Г. В. Осипов.а — М.: Институт соц.-полит. исслед., 1995.

УКАЗАТЕЛЬ ТАБЛИЦ

Таблица 1. Характеристика основных свойств системы 56
Таблица 2. Классификация категорий системного подхода 60
Таблица 3. Классификация системообразующих факторов 71
Таблица 4. Классификация систем по Ст. Биру 77
Таблица 5. Классификация систем по Б. А. Гладких 78
Таблица 6. Классификация систем 83
Таблица 7. Оценка систем с точки зрения объективной и субъективной сложности 93
Таблица 8. Разновидности элементов по В.А. Карташову 103
Таблица 9. Классификация элементов системы 104
Таблица 10. Разновидности связей в системах (формальный подход) 108
Таблица 11. Классификация структур систем 111
Таблица 12. Классификация организационных структур 117
Таблица 13. Классификация организаций 126
Таблица 14. Типология функций системы 135
Таблица 15. Типология среды 148
Таблица 16. Типология факторов, воздействующих на систему 151
Таблица 17. Классификация адаптации 153
Таблица 18. Типология развития системы 165
Таблица 19. Классификация будущего системы 175
Таблица 20. Классификация социальных кризисов и их характеристика 182
Таблица 21. Концепции причин кризисов и путей их преодоления 184

Таблица 22. Классификация моделей 201
Таблица 23. Классификация социальных проектов 217
Таблица 24. Характеристика подходов к социальному проектированию 219
Таблица 25. Характеристика разновидностей управления системами 229
Таблица 26. Классификация аналитической деятельности 248
Таблица 27. Характеристика методов аналитической деятельности 250
Таблица 28. Характеристика видов анализа 256
Таблица 29. Классификация ситуаций 263
Таблица 30. Функции аналитической деятельности в обществе 271
Таблица 31. Виды системной деятельности и их характеристика 279
Таблица 32. Принципы системного анализа и их характеристика 280
Таблица 33. Характеристика основных подходов в системном анализе 281
Таблица 34. Методы системного анализа 283
Таблица 35. Системные теории, их авторы и характеристика 284
Таблица 36. Характеристика разновидностей системного анализа 286
Таблица 37. Последовательность системного анализа по Черняку Ю. И. 290
Таблица 38. Структура системного анализа 293
Таблица 39. Структурное многообразие системного анализа 294
Таблица 40. Функции системной методологии в науке 304

УКАЗАТЕЛЬ РИСУНКОВ

Рис. 1. Структура системности и функций ее составляющих 8
Рис. 2. Структура системологии 11
Рис. 3. Общая теория систем в представлении Л. Берталанфи 26
Рис. 4. Конструирование системы 58
Рис. 5. Виды классификаций систем 77
Рис. 6. Классификация систем С. А. Саркисяна 80
Рис. 7. Интерпретация основных составляющих системы 82
Рис. 8. Интерпретация сложности систем 94
Рис. 9. Граф и матрица инциденций 112
Рис. 10. Классификация систем в аспекте временной организации 116
Рис. 11. Классификация целей системы 121
Рис. 12. Варианты целевых характеристик систем 123
Рис. 13. Внутренняя и внешняя среда системы 146
Рис. 14. Уровни иерархии систем 164
Рис. 15. Модели устойчивой и неустойчивой систем 167
Рис. 16. Кризис как ухудшение функционирования системы вплоть до ее остановки 186
Рис. 17. Кризис как разрушение систем 187
Рис. 18. Кризис как процесс гипертрофированного развития системы 187

Рис. 19. Динамика развития кризиса 189
Рис. 20. Классификация хаоса 193
Рис. 21. Структура кибернетики 208
Рис. 22. Кибернетическое представление элемента 209
Рис. 23. Кибернетическая модель управления 210
Рис. 24. Внутренние и внешние связи в системе 212
Рис. 25. Аспекты системности в управлении 227
Рис. 26. Разновидности управленческих решений фирмы 232
Рис. 27. Зависимость принятия решений от времени накопления информации и актуальности принятия решения 233
Рис. 28. Структура аналитики 243
Рис. 29. Универсальная технология анализа 254
Рис. 30. Этапы деятельности в условиях проблемной ситуации 257
Рис. 31. Системный подход в практической жизни общества 313

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение ... 3

Глава 1. **История возникновения и становления системного подхода** ... 7

1.1. Сущность и основные характеристики системности ... 7
1.2. Возникновение и развитие системных идей ... 12
1.3. Мир в свете системных представлений ... 28
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 46
Темы рефератов, статей ... 48
Вопросы и задания для контроля ... 49

Глава 2. **Понятие "система"** ... 50

2.1. Категориальный аппарат системного подхода ... 50
2.2. Системообразующие факторы ... 67
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 73
Темы рефератов, статей ... 74
Вопросы и задания для контроля ... 75

Глава 3. **Типология систем** ... 76

3.1. Проблема построения классификации систем ... 76
3.2. Характеристика сложных систем ... 89
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 98
Темы рефератов, статей ... 100
Вопросы и задания для контроля ... 100

Глава 4. **Структура и организация систем** ... 101

4.1. Структурный аспект систем ... 101
4.2. Проблема организации систем ... 114
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 128
Темы рефератов, статей ... 130
Вопросы и задания для контроля ... 131

Глава 5. **Функционирование системы** 132
5.1. Характеристика основных разновидностей функций системы 132
5.2. Проблемы эффективного функционирования системы 138
Список использованной и рекомендуемой литературы 141
Темы рефератов, статей 142
Вопросы и задания для контроля 143

Глава 6. **Система и среда** 144
6.1. Среда и ее роль в жизни системы 144
6.2. Взаимодействие системы и среды 150
Список использованной и рекомендуемой литературы 159
Темы рефератов, статей 159
Вопросы и задания для контроля 160

Глава 7. **Жизненный путь системы** 160
7.1. Характеристика основных этапов жизненного пути системы 160
7.2. Система в переходных и критических состояниях 178
Список использованной и рекомендуемой литературы 195
Темы рефератов, статей 197
Вопросы и задания для контроля 197

Глава 8. **Отражение систем наукой** 198
8.1. Моделирование систем различной природы 198
8.2. Математическое и кибернетическое моделирование систем 205
Список использованной и рекомендуемой литературы 213
Темы рефератов, статей 215
Вопросы и задания для контроля 215

Глава 9. **Проблемы проектирования, внедрения систем и управления ими** 216
9.1. Системные аспекты проектировочной деятельности 216

9.2. Управленческая деятельность в свете системных идей ... 227
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 237
Темы рефератов, статей ... 239
Вопросы и задания для контроля ... 240

Глава 10. **Аналитическая деятельность: технологический аспект** ... 241
10.1. Сущность и технологии аналитической деятельности ... 241
10.2. Характеристика основных разновидностей аналитической деятельности ... 256
Список использованной и рекомендуемой литературы 274
Темы рефератов, статей ... 276
Вопросы и задания для контроля ... 276

Глава 11. **Основы системного анализа** ... 277
11.1. Основные разновидности системного анализа ... 277
11.2. Содержание и технология системного анализа ... 288
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 299
Темы рефератов, статей ... 301
Вопросы и задания для контроля ... 302

Глава 12. **Роль системного подхода в науке и практике** ... 303
12.1. Функции системности в науке ... 303
12.2. Системные идеи в практической жизни общества ... 310
Список использованной и рекомендуемой литературы ... 319
Темы рефератов, статей ... 321
Вопросы и задания для контроля ... 321

Заключение ... 322

Терминологический словарь ... 324

Список использованных словарных **источников информации** ... 355

Указатель таблиц ... 357

Указатель рисунков ... 359

У навчально-методичному посібнику розкрито теорію систем, системний підхід і системний аналіз, які складають найважливіше досягнення методології XX ст. Розглядається історія виникнення системних ідей, визначаються основні поняття теорії систем, розкривається зміст системного аналізу, його технологія.

Для студентів, викладачів і аспірантів, а також усіх, хто цікавиться питаннями системної методології.

Навчальне видання

Сурмін Юрій Петрович

ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

Навчальний посібник
(Рос. мовою)

Відповідальний редактор *В. Д. Бондар*
Редактор *В. А. Шевчук*
Коректор *Л. П. Ковальчук*
Комп'ютерне верстання *І. І. Савіцький*
Оформлення обкладинки *О. О. Стеценко*

Підп. до друку 23.06.03. Формат $60\times84/_{16}$. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 21,4. Обл.-вид. арк. 20,0. Тираж 6000 пр. Зам. № 3-79

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи ДК № 8 від 23.02.2000

Друкарня ТОВ "Техніка ЛТД"
04119 Київ, вул. Білоруська, 36а

Свідоцтво ДК № 54 від 17.04.2000